ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS

DUODÉCIMA REUNIÓN

GINEBRA, 29 DE NOVIEMBRE–8 DE DICIEMBRE DE 2000

INFORME FINAL ABREVIADO CON RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES

Los derechos de propriedad intelectual de este documento electrónico y su contenido pertenecen a la OMM. Cualquier modificación, copia, distribución o publicación en formato electrónico sin el previo permiso escrito de la OMM está estrictamente prohibida.

OMM-Nº 923

Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial – Ginebra – Suiza

INFORMES RECIENTES DE REUNIONES DE LA OMM

Congreso y Consejo Ejecutivo

867 — **Consejo Ejecutivo**. Cuadragésimo novena reunión, Ginebra, 10-20 de junio de 1997.

880 — **Duodécimo Congreso Meteorológico Mundial:** Actas, Ginebra , 30 de mayo-21 de junio de 1995. *(inglés/francés)*

883 — **Consejo Ejecutivo**. Quincuagésima reunión, Ginebra, 16-26 de junio de 1998.

902 — **Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial:** Actas, Ginebra , 4-26 de mayo de 1999. *(inglés/francés)*

903 — **Consejo Ejecutivo**. Quincuagésima primera reunión, Ginebra, 27-29 de mayo de 1999.

915 — **Consejo Ejecutivo**. Quincuagésima segunda reunión, Ginebra, 16-26 de mayo de 2000.

Asociaciones Regionales

851 — **Asociación Regional II** (Asia). Undécima reunión, Ulaanbaatar, 24 de septiembre – 3 de octubre de 1996.

868 — **Asociación Regional IV** (América del Norte y América Central). Duodécima reunión, Nassau, 12 al 21 de mayo de 1997.

874 — **Asociación Regional III** (América del Sur). Duodécima reunión, Salvador, 17 al 26 de septiembre de 1997.

882 — **Asociación Regional VI** (Europa). Duodécima reunión, Tel-Aviv, 18-27 de mayo de 1998.'

890 — **Asociación Regional V** (Suroeste del Pacífico). Duodécima reunión, Denpasar, 14-22 de septiembre de 1998.

891 — **Asociación Regional I** (África). Duodécima reunión, Arusha, 14-23 de octubre de 1998.

Comisiones técnicas

852 — **Comisión de Hidrología**. Décima reunión, Coblenza, 2 al 12 de diciembre de 1996.

854 — **Comisión de Sistemas Básicos**. Undécima reunión, El Cairo, 28 de octubre – 7 de noviembre de 1996.

860 — **Comisión de Meteorología Marina**. Duodécima reunión, La Habana, 10 al 20 de marzo de 1997.

870 — **Comisión de Climatología.** Duodécima reunión, Ginebra, 4-14 de agosto de 1997.

879 —**Comisión de Ciencias Atmosféricas.** Duodécima reunión, Skopje, 23 de febrero-4 de marzo de 1998.

881 — **Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación**. Duodécima reunión, Casablanca, 2–12 de mayo de 1998.

893 — **Comisión de Sistemas Básicos**. Reunión extraordinaria, Karlsruhe, 30 de septiembre al 9 de octubre de 1998.

899 — **Comisión de Meteorología Aeronáutica**. Undécima reunión, Ginebra, 2-11 de marzo de 1999.

900 — **Comisión de Meteorología Agrícola**. Duodécima reunión, Accra, 18-26 de febrero de 1999

921 — **Comisión de Hidrología**. Undécima reunión, Abuja, 6-16 de noviembre de 2000.

De conformidad con la decisión del Decimotercer Congreso, los informes se divulgan en los siguientes idiomas :

Congreso y Consejo Ejecutivo:		árabe, chino, español, francés, inglés y ruso
Asociación Regional I	:	árabe, francés e inglés
Asociación Regional II	:	árabe, chino, francés, inglés y ruso
Asociación Regional III	:	español e inglés
Asociación Regional IV	:	español e inglés
Asociación Regional V	:	francés e inglés
Asociación Regional VI	:	árabe, francés, inglés y ruso
Comisiones técnicas	:	árabe, chino, español, francés, inglés y ruso

La OMM difunde publicaciones con autoridad científica en meteorología, hidrología y sus temas conexos, particularmente manuales, guías, material didáctico e información destinada al público, así como el *Boletín* de la OMM

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS

DUODÉCIMA REUNIÓN

GINEBRA, 29 DE NOVIEMBRE–8 DE DICIEMBRE DE 2000

INFORME FINAL ABREVIADO CON RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES

OMM-Nº 923

Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial – Ginebra – Suiza
2000

© 2001, Organización Meteorológica Mundial

ISBN 92-63-30923-X

NOTA

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

ÍNDICE

Página

RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS DE LA REUNIÓN

1. Apertura de la reunión 1

2. Organización de la reunión 2
2.1 Examen del informe sobre credenciales 2
2.2 Aprobación del orden del día 2
2.3 Establecimiento de comités 2
2.4 Otras cuestiones de organización 2

3. Informe del Presidente de la Comisión 2

4. Examen de las decisiones del Decimotercer Congreso y del Consejo Ejecutivo relacionadas con la Comisión 3

5. Estado de la ejecución y el funcionamiento de la Vigilancia Meteorológica Mundial 5

6. Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial, funciones de apoyo y servicios meteorológicos para el público, incluidos los informes de los presidentes de los Grupos Abiertos de Área de Programa 5
6.1 Sistemas de observación integrados 5
6.2 Sistemas y servicios de información 15
6.3 Sistemas de proceso de datos y de predicción 30
6.4 Servicios meteorológicos para el público 37
6.5 Servicio de Información sobre el Funcionamiento 41

7. Planificación a Largo Plazo relacionada con la Comisión 42

8. Examen de la estructura de trabajo de la Comisión 43

9. Programa de trabajo de la Comisión: establecimiento de grupos abiertos de área de programa y equipos 46

10. Examen de resoluciones y recomendaciones anteriores de la Comisión y de las correspondientes resoluciones del Consejo Ejecutivo 47

11. Elección de las autoridades 47

12. Fecha y lugar de la próxima reunión 47

13. Clausura de la reunión 47

RESOLUCIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

Nº Final	*Nº de la Reunión*		
1	8/1	Estructura de trabajo de la Comisión	49
2	8/2	Grupo de gestión de la CSB	50
3	9/1	Grupos Abiertos de Área de Programa	51
4	10/1	Examen de las resoluciones y recomendaciones previas de la Comisión de Sistemas Básicos	52

Página

RECOMENDACIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

Nº Final	*Nº de la Reunión*		
1	6.1/1	Enmiendas al *Manual de claves* (OMM-Nº 306), Volumen I.1, Parte A, FM 71-XI CLIMAT y FM 75-X CLIMAT TEMP	53
2	6.2/1	Enmiendas al *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386), Volumen I, Partes I y II	53
3	6.2(3)/1	Enmiendas al *Manual de claves* (OMM-Nº 306), Volumen I.1, Claves alfanuméricas, y Volumen I.2, Claves binarias y Elementos comunes	90
4	6.2(3)/2	Reglas y procedimientos para modificar el *Manual de claves* (OMM-Nº 306)	96
5	6.2(3)/3	Adición a la nueva clave FM 92-XII GRIB	97
6	6.3/1	Enmiendas al *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos* (OMM-Nº 485)	144
7	6.3/2	Designación de un Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) en ciclones tropicales	148
8	10/1	Examen de las resoluciones del Consejo Ejecutivo basadas en las recomendaciones anteriores de la Comisión de Sistemas Básicos o relativas a la VMM	148

ANEXOS

I	Figuras de los párrafos del resumen general de la reunión (párrafos 6.1.14, 6.2.35, 6.2.40, 6.2.48, 6.2.64 y 6.4.6 del resumen general)	149
II	Servicio de distribución de datos satelitales por conducto del Servicio Satelital del Reino Unido (UKSF) (párrafo 6.2.4 del resumen general)	153
III	Vigilancia integrada de la VMM (párrafo 6.2.56 del resumen general)	153
IV	Conferencia técnica de la CSB sobre Sistemas y Servicios de Información de la OMM (párrafo 6.2.83 del resumen general)	158
V	Procedimientos para la evaluación de los efectos de los cambios del SMO en la PNT y el intercambio y la difusión de los resultados (párrafo 6.3.6 del resumen general)	159
VI	Directrices que requieren adopción de medidas para minimizar los efectos de la pérdida de observaciones sobre el funcionamiento del SMPD (párrafo 6.3.7 del resumen general)	159
VII	Sistemas de verificación de las predicciones de largo plazo — intercambio de valoraciones experimentales revisadas (párrafo 6.3.14 del resumen general)	161
VIII	Papel del centro principal (párrafo 6.3.15 del resumen general)	166
IX	Procedimientos del CMCP para el control de la calidad de los datos de las precipitaciones (párrafo 6.3.21 del resumen general)	166
X	Mandatos de los equipos y ponentes de los GAAP (párrafo 9.4 del resumen general)	168
XI	Composición de los equipos de los GAAP y ponentes (párrafo 9.5 del resumen general)	174

Página

APÉNDICES

A. Lista de participantes 177
B. Orden del día 180
C. Lista de abreviaturas 182

RESUMEN GENERAL DE LOS TRABAJOS DE LA REUNIÓN

1. APERTURA DE LA REUNIÓN
(Punto 1 del orden del día)

1.1 La duodécima reunión de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB) se celebró en Ginebra del 29 de noviembre al 8 de diciembre de 2000. El Presidente de la Comisión, Sr. S. Mildner (Alemania), declaró abierta la reunión, en la sede de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), a las 10 de la mañana del 29 de noviembre de 2000.

1.2 El Secretario General de la OMM, Profesor G.O.P. Obasi, dio la bienvenida a los participantes de la reunión en nombre de la Organización. Expresó su gratitud al Presidente y al Vicepresidente de la Comisión, así como a los presidentes de los Grupos Abiertos de Áreas de Programas (GAAP) y a los equipos de expertos y de ejecución/coordinación por su liderazgo, su dedicación y su arduo trabajo.

1.3 El Profesor Obasi indicó que la Comisión se enfrenta a numerosos desafíos políticos y tecnológicos, pero que la función principal de la CSB sigue siendo la planificación y el desarrollo de los sistemas básicos en apoyo a la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM). Recordó a los participantes que, a fin de seguir atendiendo a las necesidades de la VMM y de los demás programas internacionales afines en los próximos años, los sistemas básicos deben continuar desarrollándose y adaptándose para dar respuesta a unas condiciones y unas necesidades cambiantes y para utilizar del mejor modo los nuevos conocimientos. Señaló, además, que la Comisión debe esforzarse por garantizar que los países en desarrollo puedan también contribuir de forma efectiva a la VMM, a pesar de la difícil situación financiera que atraviesan muchos de ellos.

1.4 El Secretario General afirmó que varios foros mundiales relacionados con el Programa Mundial sobre el Clima (PMC) y el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) han hecho hincapié en la necesidad de que los gobiernos refuercen sus redes de observación para reconocer posibles cambios del clima y evaluar sus efectos potenciales. Señaló también que, en nuestra lucha por responder a la preocupación mundial por el medio ambiente, el cambio y la variabilidad del clima y los episodios de condiciones meteorológicas de extrema intensidad, debemos seguir desarrollando formas de afrontar los cambios socioeconómicos aprovechando a la vez, de la mejor manera posible, los avances de las tecnologías y las técnicas. Especial importancia merece la tecnología de la información y la comunicación. A este respecto, la Conferencia Técnica de la CSB sobre Sistemas y Servicios de Información (Ginebra, 27-28 de noviembre de 2000) constituyó un foro importante para discutir los últimos avances en este campo y otros aspectos conexos sobre formación y creación de capacidad. También observó complacido que, en los últimos años, y con unos recursos mínimos, la Comisión ha realizado un progreso sustancial en la ejecución del Programa de Servicios Meteorológicos para el Público (PSMP).

1.5 El Secretario General señaló que, en vista del incremento de sus tareas y responsabilidades, la Comisión, en su reunión extraordinaria de 1998, acordó introducir una nueva estructura de trabajo. Puesto que varias de las tareas asignadas a la Comisión implicaban la participación y la contribución de otras comisiones técnicas y organizaciones internacionales, se mostró satisfecho de que hubiera sido posible establecer vínculos formales con esas organizaciones y otras comisiones técnicas de la OMM. Esos vínculos dieron como resultado la participación de expertos designados por los Presidentes de otras comisiones y organizaciones internacionales como miembros o expertos invitados de diversos equipos de expertos de la CSB.

1.6 El Presidente de la CSB dio la bienvenida a los participantes y expresó su satisfacción por que la reunión hubiera podido celebrarse en la nueva sede de la OMM, ya que así se brindaba a los delegados la oportunidad de colaborar de cerca con el personal de la Secretaría. Señaló que los avances en los sistemas de información y una gestión eficaz de su trabajo, habían permitido a la Comisión cubrir un orden del día más complejo en un tiempo menor al dedicado en reuniones anteriores. El Presidente elogió también el éxito de la nueva estructura de trabajo de la Comisión. Por lo que se ha comprobado en los dos últimos años, ha quedado demostrado que la nueva estructura es eficaz. Hizo hincapié en que, para que continúe el éxito, es necesario que la comunicación con los miembros de la CSB sea intensa y que sean frecuentes las consultas, por lo que instó a todos los miembros a mantenerse informados sobre las actividades de los diversos equipos y a comentar los resultados de su trabajo.

1.7 El Presidente recordó que la reunión de la CSB tenía un papel importante que cumplir en la provisión de infraestructura para todos los programas de la OMM. Hasta la fecha, la CSB ha asumido con éxito esa responsabilidad, pero debe reconocer sus limitaciones, debidas especialmente a los recortes de personal. Por lo tanto, se mostró complacido al comprobar que los miembros habían respondido con tanta generosidad designando a expertos para formar parte de los equipos de la CSB. Ese compromiso demostraba la prelación que los miembros asignan al trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos.

1.8 El Secretario General de la OMM hizo entrega del premio por notables servicios al Sr. A.A. Vasiliev y al Sr. F. Zbar por su larga y sobresaliente contribución a la OMM y, en especial, a la CSB. Señaló que el Sr. Vasiliev había trabajado con la Comisión durante más de 25 años, ejerciendo como vicepresidente desde 1978 hasta 1988 y como presidente desde 1988 hasta 1996. El Sr. Zbar, por su parte, había colaborado extensamente con la CSB

durante casi 20 años, actuando como presidente del Grupo de trabajo sobre observaciones desde 1988 hasta 1998. El Sr. Vasiliev manifestó que se sentía sinceramente honrado y complacido al aceptar el premio. El Sr. J. Jones, delegado principal de los Estados Unidos, aceptó el certificado en nombre del Sr. Zbar.

1.9 En la reunión hubo 185 participantes, entre los que se incluyen representantes de 82 Miembros de la OMM y 11 organizaciones internacionales. El Apéndice A de este informe contiene la lista completa de participantes.

2. ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN (Punto 2 del orden del día)

2.1 EXAMEN DEL INFORME SOBRE CREDENCIALES (Punto 2.1)

La Comisión decidió que, de acuerdo con la Regla 22 del Reglamento General de la OMM, no era necesario establecer un Comité de Credenciales. La Comisión aprobó el informe del representante del Secretario General.

2.2 APROBACIÓN DEL ORDEN DEL DÍA (Punto 2.2)

La reunión aprobó el orden del día provisional. En el Apéndice B de este informe se reproduce el orden del día definitivo.

2.3 ESTABLECIMIENTO DE COMITÉS (Punto 2.3)

2.3.1 Se estableció un comité de trabajo para examinar detalladamente los diversos puntos del orden del día. De conformidad con las propuestas del Presidente, se designaron los siguientes presidentes para el debate de determinados puntos:

Sr. K. Essendi (Kenya) para los puntos 6.2, 6.5 y 10;
Sra. A. Gusev (Federación de Rusia) para los puntos 6.1, 6.3 y 6.4;

Los puntos 4, 5, 7, 8 y 9 se consideraron en el Comité Plenario, presidido por el Vicepresidente, Dr. G. Love (Australia), y los demás puntos fueron estudiados en la plenaria, presidida por el Presidente.

2.3.2 De conformidad con las Reglas 24 y 28 del Reglamento General, se estableció un Comité de Candidaturas y un Comité de Coordinación. El Comité de Candidaturas quedó integrado por los Sres. A.H.M. Al-Harthy (Omán), M.F. Molotsi (Botswana), J. Mauro de Rezende (Brasil), P. Dubreuil (Canadá), Yap Kok Seng (Malasia) y M. de Dycker (Bélgica). El Comité de Coordinación quedó integrado por el Presidente y el Vicepresidente de la Comisión, los copresidentes del comité de trabajo y el representante del Secretario General. La Sra. C. Richter (Alemania) fue nombrada ponente sobre recomendaciones y resoluciones anteriores de la Comisión.

2.4 OTRAS CUESTIONES DE ORGANIZACIÓN (Punto 2.4)

Se convino en que, con excepción del punto 2.1 del orden del día, no era necesario preparar actas resumidas de las sesiones plenarias. Además, de conformidad con la Regla 3, se acordó no aplicar la Regla 109 (es decir, la regla de las 18 horas). La reunión fijó el horario de trabajo de la reunión. El Apéndice B del presente informe contiene la lista completa de los documentos presentados.

3. INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN (Punto 3 del orden del día)

3.1 La Comisión tomó nota con aprecio del informe del Presidente, Sr. S. Mildner (Alemania), en el que se exponen las actividades de la Comisión realizadas desde la reunión extraordinaria de septiembre/octubre de 1998. Además, observó con satisfacción que las pruebas de acuerdos de trabajo más flexibles y rentables habían dado buenos resultados y que los 23 equipos de expertos y de ejecución/coordinación, en los que trabajaban más de 160 expertos, habían llevado a cabo una gran cantidad de trabajo. Se habían celebrado más de 35 reuniones durante el período, en las que se abordaron asuntos de competencia de la Comisión o relacionados con la VMM. En los informes de los presidentes de los grupos de trabajo, discutidos al tratar los puntos correspondientes del orden del día, se proporcionan más detalles sobre actividades realizadas y logros alcanzados. La Comisión convino en que sería conveniente añadir al informe del Presidente un resumen de los logros importantes de la Comisión en relación con las metas y objetivos de los Planes a Largo Plazo. Por consiguiente, pidió que en el futuro se incluyese en el informe del Presidente un resumen de ese tipo.

3.2 La Comisión tomó nota de que en el período interreuniones el Presidente intervino en varias actividades relacionadas con asuntos de importancia general para la OMM, representando a la CSB y al Programa de la VMM en diversas reuniones, y de que hizo diversos aportes a los debates de distintos foros que trataron cuestiones como la estructura y el futuro de la OMM, el intercambio de datos y productos meteorológicos, el establecimiento de un mecanismo de la OMM para tratar asuntos de política de alto nivel sobre satélites, necesidades de infraestructura para predicciones estacionales e interanuales, programa de la Retransmisión de datos meteorológicos de aeronaves (AMDAR), coordinación con la Red de Servicios Meteorológicos Europeos (EUMETNET) y sus subproyectos relacionados con la VMM, además de muchos otros asuntos. La Comisión tomó nota de la intensa colaboración con los grupos científicos y comités directivos del SMOC, de los que el Sr. Mildner es miembro a título personal.

3.3 Aparte de los informes habituales que debe presentar al Congreso y al Consejo Ejecutivo, dado su carácter de representante del Programa de la VMM y del Programa de Servicios Meteorológicos para el Público, el Presidente acudió en nombre de la Comisión a las reuniones de otros órganos integrantes (la undécima reunión de la Comisión de Meteorología Aeronáutica y la duodécima de la AR VI), y a las reuniones anuales de los presidentes de las Comisiones Técnicas. Habida cuenta de que la VMM provee las infraestructuras básicas de la mayoría de los programas de la OMM, la colaboración interprogramas es una cuestión de máxima importancia que requiere una atención seria. La Comisión tomó nota con satisfacción de que las numerosas actividades del Presidente se habían llevado a cabo con éxito, y expresó su beneplácito por la considerable cantidad de trabajo y de dedicación personal que implicaban.

3.4 La Comisión expresó su aprecio por la amplia orientación proporcionada por las dos reuniones del Grupo consultivo de trabajo (GCT), que había hecho un examen continuado del seguimiento de las decisiones de la CSB y de las diversas medidas adoptadas por el Presidente, en especial en lo relacionado con la participación de la Comisión en la labor de otros órganos integrantes y con la representación de la Comisión en el Decimotercer Congreso Meteorológico Mundial y en las dos reuniones del Consejo Ejecutivo, sobre todo en cuanto a la estructura y la organización de los trabajos de la CSB, el uso de Internet y la nueva práctica de la OMM para el intercambio internacional de datos y productos, y consideró estas cuestiones al tratar los puntos correspondientes del orden del día.

3.5 La Comisión tomó nota de que la aplicación de la nueva estructura de trabajo constituía un paso esencial hacia la gestión moderna y el aumento de la eficacia y de la flexibilidad. Reconoció el esfuerzo sustancial realizado por los funcionarios, el GCT y, en particular, por los Presidentes de los GAAP y sus equipos para aplicar las nuevas estructuras de acuerdo con las instrucciones dadas por la reunión extraordinaria de 1998 de la CSB, que había incluido un proceso de formación continua a lo largo de los últimos dos años. La Comisión tomó nota con gran satisfacción de que se habían alcanzado las ambiciosas metas fijadas por la reunión extraordinaria de 1998 de la CSB en cuanto a la utilidad de la nueva estructura de trabajo. En particular, el GCT había asumido su nueva función de órgano de gestión con un alto nivel de competencia, eficiencia y receptividad. La Comisión se mostró particularmente complacida al ver el aumento del flujo de información obtenido con el uso de Internet y del correo electrónico, que fueron una contribución nada menor al trabajo de la CSB en todos los niveles. En este contexto, se hizo llegar a la Secretaría una felicitación por su eficiencia en lo relacionado con la inclusión oportuna en Internet de la información sobre la CSB. La Comisión reconoció que las nuevas estructuras de trabajo y de gestión habían demostrado que, sin lugar a dudas, la CSB estaba en el buen camino hacia el aumento de su eficacia y receptividad para responder a los futuros retos que deberá enfrentar la OMM.

3.6 Tras reconocer el progreso sustancial alcanzado, la Comisión consideró que aún debía estudiar un número de asuntos y desafíos primordiales, tal como lo había indicado el Consejo Ejecutivo, que debían tomarse en cuenta al tratar los detalles de su programa de trabajo. Entre otros, cabe señalar:

a) la optimación de varias combinaciones de elementos de observación en el Sistema Mundial de Observación (SMO) mixto y el desarrollo de redes de observación adaptables a las necesidades cambiantes;

b) el examen de la manera en que los Miembros han de contribuir al Sistema Mundial de Observación (SMO), incluidas disposiciones de financiación conjunta para tener la seguridad de que se efectúan las observaciones adecuadas en zonas remotas y en que escasean datos;

c) la elaboración de futuros sistemas de información de la OMM para aprovechar los avances de la tecnología y atender las necesidades de todos los programas de la OMM y de los programas internacionales conexos;

d) la aplicación o utilización de sistemas y servicios de telecomunicación adecuados, en particular en zonas concretas donde el Sistema Mundial de Telecomunicaciones (SMT) es débil o deficiente;

e) la gestión y coordinación de las atribuciones de frecuencias radioeléctricas a sistemas meteorológicos;

f) la mayor coordinación de la infraestructura para un mejor funcionamiento de las predicciones ampliadas y de larga duración;

g) la aplicación de los avances en técnicas de asimilación de datos para facilitar la utilización operativa de nuevos tipos de datos de observación;

h) el desarrollo y la introducción de mejores funciones de vigilancia automática;

i) la continuación del desarrollo del Programa de SMP, en especial con respecto a las medidas de preparación y mitigación para casos de desastre;

j) el perfeccionamiento de las estructuras de trabajo y de gestión de la CSB, y reforzamiento de los vínculos con otros programas de la OMM.

3.7 La Comisión tomó nota de que comenzaban a difundirse por Internet predicciones meteorológicas no oficiales, lo que era motivo de preocupación para algunos Miembros. Por consiguiente, la Comisión acordó que el establecimiento de normas convenidas para la identificación y el intercambio de avisos, advertencias y predicciones era otra cuestión que debería ser objeto de examen.

3.8 La Comisión tomó nota de que algunos Miembros habían aplicado con entera satisfacción el concepto de gestión total de calidad, y de que los usuarios, entre ellos la comunidad aeronáutica, estaban reclamando cada vez más la certificación ISO 9000. La Comisión acordó nombrar al Sr. P. Vangrunderbeeck (Francia) ponente sobre gestión total de calidad para que investigara si el concepto de gestión total de la calidad era aplicable al Sistema de la VMM y de qué modo. El ponente debería presentar un informe de su investigación al Grupo de gestión, incluyendo las propuestas de una posible acción posterior sobre este asunto.

3.9 El Presidente expresó su sincero agradecimiento a todos los Miembros de la Comisión que participaron en sus actividades por su cooperación entusiasta. En particular, dio las gracias al Vicepresidente, Sr. G. Love, a los presidentes de los GAAP y a los equipos y ponentes por su aporte excepcional, que facilitó ampliamente su labor. En nombre de la CSB el Presidente también agradeció el apoyo y la cooperación prestados por el Secretario General de la OMM y el personal de la Secretaría, sobre todo los Departamentos de Sistemas Básicos y Aplicaciones de la VMM.

4. EXAMEN DE LAS DECISIONES DEL DECIMOTERCER CONGRESO Y DEL CONSEJO EJECUTIVO RELACIONADAS CON LA COMISIÓN

(Punto 4 del orden del día)

4.1 Se analizó el resultado de las discusiones del Decimotercer Congreso y de las 51ª y 52ª reuniones del Consejo Ejecutivo relacionadas con la Comisión, con especial

énfasis en las decisiones que influyen en el futuro programa de trabajo de la CSB. La Comisión tomó nota de que el Decimotercer Congreso volvió a confirmar la importancia decisiva de la VMM en el apoyo a las tareas cotidianas de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) para la investigación y para muchas otras actividades de diversos programas. El Congreso decidió que lo sustancial de la VMM debe ser lo señalado en el Quinto Plan a Largo Plazo (5PLP) de la OMM que se adoptó de conformidad con la Resolución 23 (Cg-XIII) — Quinto Plan a Largo Plazo (5PLP) de la OMM.

4.2 La Comisión tomó nota de que el Decimotercer Congreso y el Consejo Ejecutivo hicieron comentarios favorables en apoyo de la nueva estructura de la CSB y de la revisión de los mecanismos de trabajo, registradas en los informes finales abreviados de las correspondientes reuniones y de que el Consejo Ejecutivo solicitó al Presidente que elaborara un informe de los adelantos en la aplicación de la nueva estructura después de esta reunión de la CSB. Además, la Comisión también tomó nota de que el Congreso había destacado la importancia de los vínculos entre la CSB y las Asociaciones Regionales en cuanto a la aplicación coordinada de la VMM, y había instado a las Asociaciones Regionales a fortalecer su colaboración con la CSB.

4.3 El Congreso pidió al Consejo Ejecutivo que continuara supervisando la aplicación y las repercusiones de la Resolución 40 (Cg-XII) — Política y práctica de la OMM para el intercambio de datos y productos meteorológicos y afines, incluidas las directrices sobre relaciones en actividades meteorológicas comerciales, con la asistencia de la CSB. En este sentido, el Congreso había pedido al Presidente de la CSB que organizara una encuesta para recoger información de cada Miembro acerca de toda posible variación del volumen de los datos y productos meteorológicos y conexos disponibles en el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) observada desde la adopción de la Resolución 40 (Cg-XII). La encuesta se inició a fines de 1999 y el Presidente informó de los resultados en la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo. El Consejo Ejecutivo expresó su satisfacción de que la encuesta indicara que no había disminuido el volumen de datos y productos intercambiados, pues éste era uno de los objetivos principales de la Resolución 40 (Cg-XII).

4.4 El Congreso, tras haber tomado nota de la inquietante probabilidad de fallos de computadoras debidos al efecto del año 2000, pidió a la CSB que siguiera de cerca los preparativos de los Miembros y desarrollara un mecanismo para verificar las operaciones de la VMM en el paso al año 2000 y responder a los problemas que pudieran detectarse. La Comisión tomó nota con satisfacción de que no había habido ninguna interrupción seria en la entrada ni en la calidad de los datos y productos aportados por los Miembros de la OMM motivada por el paso al año 2000 ni por el 29 de febrero. La Comisión dio las gracias a los Miembros y a los operadores de satélites por sus esfuerzos concertados para asegurar que sus sistemas esenciales hicieran sin tropiezos la transición al año 2000. También agradeció a los donantes por sus oportunas y generosas donaciones y a la Secretaría, por sus actividades de enseñanza y coordinación. Por último, la Comisión expresó su agradecimiento a todos los miembros del personal que trabajaron sin descanso en los centros de situación destinados a ocuparse del efecto 2000 y a los SMHN de todo el mundo por la dedicación y entrega con que garantizaron todas las acciones necesarias.

4.5 La Comisión tomó nota de que el Consejo Ejecutivo, después de considerar las tareas emprendidas para desarrollar un marco eficaz para la predicción estacional y anual, reconoció que estas actividades requieren una colaboración estrecha entre distintos Programas de la OMM. Por consiguiente, el Consejo Ejecutivo estableció un Equipo especial de tareas intercomisiones sobre centros regionales sobre el clima que incluye a la Comisión de Climatología (CCl), a la Comisión de Sistemas Básicos (CSB), a la Comisión de Ciencias Atmosféricas (CCA) y a la Comisión de Meteorología Agrícola (CMAg). El Equipo definirá la necesidad de crear Centros Regionales sobre el Clima (CRC) y el papel que éstos desempeñarán. Asimismo, examinará las metodologías existentes para la producción y verificación de predicciones estacionales e interanuales, propondrá una infraestructura para el envío de esas predicciones a los Miembros que cumplan con los requisitos de usuarios, evaluará las instalaciones existentes de acuerdo con la infraestructura propuesta, y asesorará sobre los mecanismos y opciones para un futuro programa de cooperación entre las comisiones técnicas interesadas. La Comisión consideró que debían hallarse formas de abordar la necesidad ya señalada de un equilibrio regional a través de la participación de, al menos, algunos Miembros usuarios de la AR I y de la AR III en el Equipo especial de tareas intercomisiones.

4.6 El Consejo Ejecutivo instó a la CSB a continuar y fortalecer los esfuerzos de coordinación con el SMOC sobre el diseño y puesta en marcha de las redes de estaciones de observación en superficie (ROSS) y en altitud (ROAS) del SMOC. También recibió con beneplácito la actual colaboración entre la CSB y los centros más importantes del SMOC relativa a los aspectos prácticos de la vigilancia de su funcionamiento y a la disponibilidad de datos de las estaciones de la ROSS y la ROAS. El Consejo también reiteró que la verificación de las operaciones de la red del SMOC en cada Región de la OMM estará a cargo de la CSB en colaboración con los órganos de trabajo correspondientes de la VMM (véase también el punto 6.1 del orden del día). La Comisión tomó nota en este contexto de que el examen de las partes de la ROSS y la ROAS pertenecientes a cada Región era ya un punto previsto en el orden del día de las reuniones de las Asociaciones Regionales. Asimismo, invitó al SMOC a que, en el proceso de sus mejoras al diseño y ejecución de las redes ROSS y ROAS, realizara nuevas consultas con las Asociaciones Regionales a fin de asegurar que se satisfacían sus necesidades de distribución especial de las redes.

4.7 La Comisión tomó nota de que el Consejo Ejecutivo había considerado que las actuales actividades de la CMAg son complementarias de las de otras Comisiones y sugirió que la CMAg, la CSB y la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO) reforzaran su colaboración en cuanto a instrumentación, operación y

aplicaciones en la agricultura de los datos obtenidos en estaciones meteorológicas automáticas.

4.8 El Consejo Ejecutivo tomó nota con aprecio de que, como estrategia a largo plazo, la CSB había iniciado un estudio de los sistemas de información futuros de la OMM que evaluarán las necesidades de todos los programas de la Organización y de otros programas internacionales relacionados con ellos. Sin embargo, el Consejo destacó que, aunque entendía la necesidad de que los Miembros de la OMM aprovechasen los adelantos tecnológicos al modernizar sus sistemas, también existía la necesidad de que los países en desarrollo pudieran disponer de estos adelantos y, en la medida de lo posible, tuvieran asegurada la sostenibilidad de los mismos. La CSB tomó nota de que el Consejo solicitaba a la Comisión que continuara elaborando propuestas para ayudar a los países en desarrollo en la modernización de sus sistemas y en la expansión de sus capacidades de un modo asequible y sostenible y para coordinar esos esfuerzos en colaboración estrecha con las Asociaciones Regionales. La CSB reconoció la importancia de esta cuestión que podría afectar la viabilidad futura de algunos SMHN. Consideró que se debían desarrollar enfoques adicionales, como asociaciones regionales y asociaciones entre determinados SMHN. Señaló que era preciso obrar con rapidez, pues la competencia en materia de suministro de servicios meteorológicos probablemente seguiría acelerándose.

4.9 Las restantes decisiones del Congreso y del Consejo Ejecutivo relacionadas con la Comisión se tratan exhaustivamente en el punto 3 del orden del día y en otros puntos correspondientes del orden del día.

5. ESTADO DE LA EJECUCIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL

(Punto 5 del orden del día)

5.1 Se informó a la Comisión de los resultados de la supervisión del funcionamiento de la Vigilancia Meteorológica Mundial. Las actividades de supervisión comprenden ejercicios de dos tipos: el control mundial anual y la vigilancia especial de la RPT (VER). Unos 100 centros de la VMM proporcionaron resultados de verificación de los ejercicios del control mundial anual, que se realizan cada año del 1 al 15 de octubre. En los ejercicios de la VER, que se realizan del 1 al 15 de febrero, abril, julio y octubre participaron ocho centros de la RPT de las Regiones I, II, V y VI. La reunión tomó nota con aprecio del diagrama en que se describe la tendencia de la distribución geográfica de datos de observación, extraídos de los resultados de la VER.

5.2 En el período 1992-2000, el porcentaje de informes SYNOP disponibles en centros de la RPT, en comparación con el número de informes requeridos de estaciones de las redes sinópticas básicas regionales (RSBR) permanecen al mismo nivel (aproximadamente 72 por ciento). Sigue habiendo deficiencias en la disponibilidad de informes SYNOP procedentes de zonas de la Región I (47 por ciento), de la Región III (64 por ciento) y de la Región V (67 por ciento), si bien en la Región III se había registrado una considerable mejora. Las deficiencias de la Región I se atribuyeron, entre otras razones, a la insuficiencia de infraestructura y a la falta de personal.

5.3 El porcentaje de informes TEMP disponibles en centros de la RPT disminuyó del 65 al 58 por ciento en el período 1992-2000, debido principalmente al deterioro del funcionamiento de la red de observación en altitud en la parte norte de la Región II. Aumentó la disponibilidad de informes TEMP procedentes de la Región III. La de informes TEMP es relativamente satisfactoria en la parte oriental y meridional de la Región II, la parte occidental de la Región III, la parte septentrional de la Región IV, algunos países de la Región V y la parte occidental de la Región VI. La disponibilidad de informes TEMP es generalmente insuficiente por lo que respecta a la mayoría de las otras partes del mundo.

5.4 No se ha producido ninguna evolución importante desde 1996 en la disponibilidad de informes SHIP y AIREP. La de informes BUOY ha aumentado (+ 40 por ciento desde 1996). La de informes AMDAR también ha aumentado (+ 80 por ciento desde 1996): la mitad de los informes AMDAR fueron emitidos desde Europa (+ 230 por ciento desde 1996), aproximadamente la cuarta parte desde Australia (ninguna modificación importante desde 1996), y aproximadamente la cuarta parte desde el resto del mundo (+ 83 por ciento desde 1996). La Comisión reconoció la importantísima contribución del Grupo de expertos AMDAR en la consecución de una mayor disponibilidad de informes AMDAR.

6. PROGRAMA DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL, FUNCIONES DE APOYO Y SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO, INCLUIDOS LOS INFORMES DE LOS PRESIDENTES DE LOS GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA

(Punto 6 del orden del día)

6.1 SISTEMAS DE OBSERVACIÓN INTEGRADOS (Punto 6.1)

6.1.1 La Comisión agradeció al Presidente del GAAP sobre el Sistema de observación integrado su exhaustivo informe, que abarcaba esferas esenciales de las necesidades de datos de observación y la reconfiguración del SMO, la utilización del sistema y sus productos, y las necesidades y la representación de los datos de las estaciones meteorológicas automáticas. También expresó su agradecimiento a todos los expertos que contribuyeron a la labor eficaz de los equipos de expertos de ejecución/coordinación establecidos en este GAAP.

ESTADO DE LA APLICACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SMO DE SUPERFICIE

6.1.2 La Comisión tomó nota con satisfacción de que en los dos últimos años la instalación general de estaciones de observación en superficie y en altitud en las RSBR había mostrado una estabilidad positiva creciente y los resultados más recientes de la vigilancia no habían revelado tendencias alarmantes, como había sucedido entre 1995 y 1997.

6.1.3 La Comisión tomó nota de que, según la información presentada por los Miembros, el estado de la aplicación en las estaciones de observación en superficie de las RSBR en 1999 variaba entre un 76% en la Región III a un 99% en la Región VI, con una media global

del 89%. No obstante, los resultados del control mundial anual del funcionamiento de la VMM en 1999 indicaron que el máximo número de informes recibidos efectivamente en los centros de la RPT variaba desde un 52% de los requeridos en la Región I hasta el 92% en la Región VI, con una media global del 72%. Aunque superan ligeramente el nivel de 1998, los resultados generales demostraron que casi la cuarta parte de los informes esperados siguen sin aparecer en el intercambio internacional. El motivo principal de esta pérdida de datos seguía siendo bien la ausencia de observaciones, bien los problemas de telecomunicaciones.

6.1.4 Se informó a la Comisión de que el estado de la aplicación de las observaciones en altitud en 1999 variaba desde un 51% en la Región I y en la Región III hasta un 94% en la Región VI, con una media global del 81%. El número de informes de observaciones en altitud recibidos efectivamente en este período en los centros de la RPT variaba entre un 29% de los requeridos en la Región I hasta un 84% en la Región IV, con una media global del 57%, menos que en 1998 (60%), pero más que en 1997 (55%). La Comisión expresó su preocupación por el hecho de que siguieran existiendo grandes lagunas por lo que respecta a los datos de observaciones en altitud sobre algunas regiones de África, América del Sur, y de Asia central y septentrional, principalmente debido a la falta de material fungible y a los equipos obsoletos. Al examinar las actuales tendencias en los resultados de la red de observaciones en altitud en las Regiones, la Comisión tomó nota con satisfacción de que el número de estaciones que transmiten más de un 50% de los informes ha aumentado en las Regiones I, IV y VI. Señaló, en este contexto, que el motivo principal de esta mejora eran las medidas coordinadas adoptadas por los Miembros interesados, la Secretaría y los países donantes, en especial en cuanto a la sustitución de equipos del sistema en OMEGA.

6.1.5 La Comisión tomó nota con preocupación de la pérdida de datos de superficie y de altitud descubierta en las estadísticas de vigilancia del SMO basado en superficie. Se pidió al Presidente del GAAP sobre el Sistema de observación integrado que comunicase esta cuestión al Equipo de ejecución/coordinación sobre el SMO a fin de individualizar con precisión las esferas de problemas y de trabajar con los Miembros y las Asociaciones Regionales para reducir las pérdidas de datos.

6.1.6 La Comisión tomó nota con satisfacción de que, a raíz de la petición del Decimotercer Congreso, la cuestión de la fiabilidad de las radiosondas basadas en el Sistema de Posicionamiento Mundial (SPM) ha sido objeto de examen permanente, en estrecha colaboración con la CIMO. Según los resultados de una encuesta llevada a cabo de enero a junio de 1999 entre los Miembros que operan sondas basadas en el SPM, aproximadamente una de cada cinco sondas lanzadas resultaban defectuosas. Se presentó la información detallada a la CIMO, que ha estado trabajando con los fabricantes correspondientes para mejorar la situación. Se informó a la Comisión de que las mejoras logradas mediante estas actividades conjuntas mostraron que los resultados de los instrumentos de medición del viento volverían prontamente al menos al mismo nivel que tenían las radiosondas basadas en el sistema OMEGA antes de su eliminación. En un futuro próximo la OMM llevará a cabo una comparación en condiciones tropicales, de radiosondas basadas en el SPM en cuyos resultados la Comisión mostró un gran interés. La Comisión reiteró que la cooperación y la consulta con la CIMO sobre este asunto debería continuarse y fortalecerse.

Otras redes, incluidas las estaciones marítimas

6.1.7 El número total de buques que los Miembros han logrado alistar para el Sistema de buques de observación voluntaria (VOS) ha aumentado ligeramente en los últimos años. Actualmente 52 Miembros operan VOS, y el número total de buques aumentó de 6 747 en 1996 a 6 921 en 1999. El número de informes de buques recibidos en los centros de la RPT también aumentó en ese período, de una media diaria de 5 000 en el período de control de 15 días en octubre de 1996 a una media diaria de 5 500 en el mismo período de 1999. Además, la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM) está aplicando actualmente un proyecto para el mantenimiento operativo de un subconjunto de VOS (unos 200, distribuidos en todo el mundo) que servirá de grupo de referencia de alta calidad de datos de VOS para los estudios del clima mundial y otras aplicaciones.

6.1.8 También se ha producido un aumento continuo significativo en el despliegue de otros tipos de estaciones marítimas. En mayo de 2000, el número total de boyas a la deriva activas desplegadas en todo el mundo y los datos transmitidos al SMT aumentó hasta 807, frente a 218 en mayo de 1996. Al mismo tiempo, una media de 78 boyas fondeadas transmitían datos al SMT en mayo de 2000, frente a las 63 de mayo de 1996. El 30% de las boyas aproximadamente estaba comunicando datos sobre la presión por el SMT.

6.1.9 En cuanto a las observaciones en altitud sobre los océanos, se han considerado sistemas totalmente automatizados en el marco del Programa Aerológico Automatizado a bordo de Buques (ASAP) durante varios años, como componente plenamente operativo de la VMM. Durante 1999, nueve países operaban un total de 22 sondas ASAP y conexas, principalmente en el Atlántico Norte, aunque había algunas observaciones de todas las cuencas oceánicas. El Grupo ASAP está aplicando actualmente una línea ASAP en todo el mundo, que en particular proporcionará datos de observaciones en altitud muy necesarios de las aguas del hemisferio sur.

6.1.10 La Comisión destacó que la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo reconoció la importancia del programa de retransmisión de datos meteorológicos de aeronaves (AMDAR) y su contribución al establecimiento de un sistema eficaz de observación en altitud. Tomó nota con satisfacción de que el volumen actual de datos AMDAR ha llegado a unas 78 000 observaciones al día y de que se esperaba que en los próximos cinco a diez años este volumen alcanzará las 150 000 observaciones al día. No obstante, se señaló que aproximadamente el 50% de las aeronaves que suministran datos AMDAR vuelan

principalmente entre Europa y América del Norte y dentro de estos continentes. El resto operan normalmente desde sus estaciones centrales (por ejemplo, Buenos Aires, Johannesburgo, Mauricio, Yeddah, etc.) con destinos en el Oriente Medio, América del Sur, América del Norte, Europa y el Lejano Oriente. Por consiguiente, todavía hay relativamente pocos datos AMDAR disponibles sobre la Regiones I y II.

6.1.11 La Comisión recordó que el Decimotercer Congreso había recalcado que debería prestarse atención a las zonas sobre las que escasean datos y, en particular, que los Servicios Meteorológicos o Hidrometeorológicos Nacionales (SMN) de los países en desarrollo deberían tener acceso a los datos sobre el viento y la temperatura en tiempo real. Al respecto, la Comisión tomó nota de que Hong Kong, China y otros Miembros estaban trabajando colectivamente para obtener y suministrar datos AMDAR en la Región II. Tomó nota también de que en la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) también se harían comunicaciones automáticas de datos de aeronaves en asociación con la Vigilancia Dependiente Automática (ADS) y que actualmente los primeros informes meteorológicos ADS disponibles relativos a las regiones del Atlántico Norte y del Pacífico se están encaminando a los Centros mundiales de pronósticos de área (WAFC) de Londres y Washington.

Estado de la aplicación y funcionamiento del SMO con base en el espacio

6.1.12 La Comisión tomó nota con gran satisfacción de la contribución realizada por los operadores de satélites en los dos últimos años, al proporcionar datos, productos y servicios valiosos del SMO con base en el espacio. La aplicación general del SMO con base en el espacio había mostrado un aumento en la cobertura y la fiabilidad, con la ubicación de un satélite EUMETSAT sobre el Océano Índico, del que se tienen pocos datos, y el reciente lanzamiento y ubicación del satélite geoestacionario FY-2B de China. Se informó a la Comisión de que el Consejo de la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT) recientemente había acordado ampliar la cobertura sobre el Océano Índico que realizaba el Meteosat-5 hasta el fin de 2003. La Comisión expresó su esperanza en que será posible asegurar la cobertura de la zona del Océano Índico por un satélite geoestacionario más allá de 2003.

6.1.13 En particular, la Comisión tomó nota de que la actual constelación de satélites geoestacionarios está formada por el Meteosat-7 a longitud 0° y el Meteosat-5 a 63° Este (operados por la EUMETSAT), el GOMS-1 a 76° Este (operado por la Federación de Rusia), el FY-2B a 105° Este (operado por China), el GMS-5 a 140° Este (operado por el Japón), y el GOES-10 a 135° Oeste y el GOES-8 a 75° Oeste (operados por los EE.UU.). La constelación de satélites de órbita polar está formada por satélites de las series METEOR 2 y 3, operados por la Federación de Rusia, NOAA-14 y NOAA-15, operados por NOAA/NESDIS y FY-1C, operados por China. Con respecto al GMS-5, se informó a la Comisión de que todos los sistemas abordo estaban funcionando a un nivel óptimo y que se esperaba que siguieran haciéndolo hasta el lanzamiento del MTSAT-1R, previsto para principios de 2003. La Comisión también tomó nota de que el Meteosat-6 de EUMETSAT brindaría, desde 2001, posibilidades de barrido veloz del Norte de África y de Europa incluso hasta el Mar Báltico.

6.1.14 La Comisión recordó que los objetivos en cuanto al porcentaje de aplicación para los Miembros de la OMM equipados con equipos de recepción por satélite eran del 100% para los receptores de datos procedentes de satélites de órbita polar (ATP o HRPT) y del 100% para los receptores de datos procedentes de satélites geoestacionarios (WEFAX o HR). Esto significa que cada Miembro de la OMM debe estar equipado con al menos un receptor de datos de satélites de órbita polar y uno de datos de satélites geoestacionarios. La Comisión señaló que las Regiones de la OMM habían alcanzado una aplicación general del 82%. En cuanto a las categorías de receptores, las Regiones de la OMM han logrado una aplicación general del 84% y del 87% para los receptores de datos de satélites de órbita polar y geoestacionarios, respectivamente. La Comisión también tomó nota de la actual aplicación regional de los objetivos para las estaciones receptoras de datos satelitales y de los cambios introducidos desde 1992, según se muestra en la Figura 1 del Anexo I. La Comisión se mostró complacida con el aumento en la aplicación, al mismo tiempo que señaló que la aparente disminución en la Región V se debía al aumento de nuevos Miembros en dicha Región.

Mecanismo de interacción a nivel de políticas con los operadores de satélites de observación del medio ambiente de la OMM

6.1.15 Se informó a la Comisión de las actividades relacionadas con la creación de un mecanismo de interacción a nivel de políticas con los operadores de satélites de observación del medio ambiente. Se le informó de que la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo tomó nota de la necesidad de crear una más estrecha asociación bajo los auspicios de la OMM, entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos y el sector de los satélites de observación del medio ambiente. En consecuencia, el Consejo había pedido al Secretario General que, en consulta con el Presidente y los representantes permanentes de los países operadores de satélites, organizara una reunión entre representantes del Consejo Ejecutivo y directores de organismos suministradores de satélites de observación del medio ambiente. El propósito de la reunión era orientar sobre la mejor manera de ocuparse de las decisiones de política de la organización en relación con los satélites.

6.1.16 También se informó a la Comisión de que la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo había tomado nota de las directrices elaboradas en la Reunión sobre un mecanismo de interacción a nivel de políticas con los operadores de satélites de observación del medio ambiente, que se celebró del 24 al 25 de enero de 2000 en Ginebra. El Consejo Ejecutivo acordó que debería crearse un mecanismo para ese tipo de debates, mediante la convocatoria de "reuniones consultivas sobre políticas de alto nivel en materia de satélites", con intervalos de uno a dos años, y respaldó las directrices para dichas reuniones.

6.1.17 La Comisión tomó nota de que el Consejo consideraba que en las reuniones consultivas deberían examinarse cuanto antes los temas siguientes:

a) evaluación de misiones satelitales para conseguir, en particular, una mejor utilización de las misiones de investigación y desarrollo actuales y previstas en apoyo de los programas de la OMM, de manera que se pueda evaluar su utilidad en la práctica;

b) examen y revisión del componente espacial del Sistema Mundial de Observación, de modo que se tengan en cuenta tanto las oportunidades operativas y de investigación y desarrollo como la necesidad de optimizar la eficiencia y la eficacia de los programas de observación satelitales en proporción a su costo.

6.1.18 La Comisión también tomó nota de que el Consejo había acordado que la primera reunión consultiva sobre políticas de alto nivel en materia de satélites se celebrara en 2001.

6.1.19 La Comisión también tomó nota de las primeras actividades preparatorias para la primera Reunión consultiva sobre políticas de alto nivel en materia de satélites, que tendrá lugar en 2001. La Comisión tomó nota asimismo de que el Consejo había convenido en que la OMM desarrollara, en asociación con los organismos espaciales que proporcionan satélites de observación del medio ambiente, directrices relativas a unos requisitos mínimos que serían acordados con objeto de dar a los usuarios operativos cierto grado de confianza en la disponibilidad de datos de observación para la investigación y el desarrollo. Además, las Reuniones consultivas serían el foro de alto nivel necesario para examinar la configuración actual del Sistema Mundial de Observación con base en el espacio.

6.1.20 Aunque destacó la necesidad y las posibles contribuciones de las Reuniones consultivas, la Comisión convino en la necesidad de mantener la actual colaboración, estrecha y constante, entre la OMM y el Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos (GCSM), el Comité sobre satélites de observación de la Tierra (CEOS) y los Partícipes de la Estrategia Integrada de Observación Mundial (EIOM-P). Esa coordinación ayudaría a aplicar las recomendaciones y decisiones emanadas de las reuniones consultivas.

6.1.21 La Comisión convino con el Consejo en que las reuniones consultivas deberían tener en cuenta las necesidades de los países en desarrollo, para conseguir que estén al corriente de los progresos en productos y servicios satelitales. La Comisión recalcó también la necesidad de tener acceso a los datos, productos y servicios satelitales y a programas apropiados de enseñanza y formación profesional para poder comprender el potencial que encierran estos datos tan valiosos.

6.1.22 La Comisión agradeció a su Presidente su activa participación como representante de la CSB durante las actividades relacionadas con las Reuniones consultivas sobre políticas de alto nivel en materia de satélites. La Comisión señaló la importancia y el potencial de una asociación nueva y más estrecha bajo los auspicios de la OMM entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos y las comunidades de satélites de observación del medio ambiente, especialmente los organismos que operan sistemas de satélites de investigación y desarrollo. Así, la Comisión consideró que las Reuniones consultivas tendrían gran importancia en el futuro de la CSB y el SMO con base en el espacio, y solicitó que el Presidente, con el apoyo adecuado del GAAP sobre el Sistema de observación integrado, siguiera prestando toda la ayuda necesaria.

Necesidades de datos de observación y reconfiguración del Sistema Mundial de Observación

6.1.23 La Comisión tomó nota con satisfacción de la labor llevada a cabo por el Equipo de expertos sobre necesidades de datos de observación y la reconfiguración del SMO en la actualización de la base de datos sobre necesidades de datos de observación del Comité sobre satélites de observación de la Tierra (CEOS) de la OMM, la expansión del procedimiento de examen continuo de las necesidades en relación con las capacidades del sistema de observación *in situ*, y la elaboración del documento *Statement of Guidance Regarding How Well Satellite Capabilities Meet WMO User Requirements in Several Application Areas* (WMO/TD-Nº 992) (Texto de orientación sobre el nivel de satisfacción de los requerimientos de los usuarios de la OMM por capacidades satelitales en diferentes campos de aplicación). La base de datos contenía descripciones de todos los sistemas SMO, tanto *in situ* como con base en el espacio, incluidos los rendimientos esperados para cada sistema en una de las 34 zonas geográficas homogéneas. Además, las bases de datos respondían a todos los requisitos de observación de la OMM y de los programas apoyados por la Organización. Los requisitos de observación estaban clasificados en categorías de acuerdo con los ámbitos de cada programa. La base de datos también permitía una comparación entre los requisitos de observación y el grado en que un sistema de observación respondía a ellos. La base de datos estaba disponible en CD-ROM y también en las páginas Web sobre las Actividades satelitales de la OMM.

6.1.24 La Comisión tomó nota con satisfacción de que, dentro de su mandato, el Equipo de expertos había preparado un informe general sobre las tecnologías de los sistemas de observación experimentales y su utilización que proporcionaba información sustancial sobre las mediciones de superficie, marítimas y en altitud *in situ*, las mediciones satelitales y las estrategias de adaptación a sucesos específicos. La Comisión consideró que el informe sería útil como material de orientación para los Miembros en su esfuerzo por reconfigurar las redes nacionales o regionales y solicitó al Secretario General que distribuyera el informe a los Miembros.

6.1.25 Se informó a la Comisión de que el Equipo de expertos había llevado a cabo un examen de la respuesta de las capacidades satelitales a las necesidades de los usuarios de la OMM para algunas aplicaciones de la OMM Predicción Numérica del Tiempo (PNT), meteorología sinóptica, predicción inmediata, hidrología, meteorología agrícola y química de la atmósfera). La declaración sobre orientaciones basada en los resultados de este examen fue publicada en SAT-22, WMO/TD-Nº 992. La Comisión tomó nota con satisfacción de que el Equipo de expertos había continuado con éxito el procedimiento de examen continuo de necesidades aprobado por la CSB para varias esferas de aplicación (PNT mundial, PNT regional, predicción inmediata y predicción a

muy corto plazo, predicciones estacionales e interanuales y meteorología aeronáutica) en relación con las capacidades de los sistemas de observación satelitales e *in situ*. Al hacer esto, el Equipo de expertos aumentó la base de datos para necesidades de los usuarios en varias esferas de aplicación y para las capacidades de los sistemas de observación para mediciones asociadas. El Equipo de expertos elaboró un nuevo examen crítico y preparó un proyecto de declaración sobre orientaciones sobre la viabilidad de la respuesta a las necesidades de las aplicaciones citadas. Una nueva versión de la declaración sobre orientaciones se publicará como documento técnico sobre actividades satelitales de la OMM. La Comisión tomó nota de la importancia de incluir las necesidades de observación de cenizas volcánicas manifestada por la OACI, e instó a la Comisión de Meteorología Aeronaútica (CMAe) a continuar su participación en las actividades del Equipo de expertos sobre necesidades de datos de observación y la reconfiguración del Sistema Mundial de Observación.

6.1.26 La Comisión tomó nota de que el citado Equipo de expertos también había considerado propuestas para la reconfiguración de la parte marítima del SMO sobre la base de información proporcionada por la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM). Tomó nota con satisfacción de que la CMOMM utilizaría el procedimiento de examen continuo de necesidades para elaborar una declaración acerca de las posibilidades de responder a las necesidades de los Programas de la OMM por parte de los sistemas de observación presentes y futuros en la superficie del mar y por teledetección.

6.1.27 Se informó a la Comisión de que durante la elaboración de un enfoque global de la reconfiguración del SMO, el Equipo de expertos mantuvo bajo examen permanente los estudios de evaluaciones de impacto llevados a cabo por centros de PNT en el marco de programas regionales tales como Sistema Mixto de Observación para el Atlántico Norte (COSNA), Sistema Mixto de Observación de EUMETNET (EUCOS) y Estaciones Oceánicas del Atlántico Norte (NAOS). También tomó nota de que los representantes del Equipo participaron activamente en el segundo taller Grupo de Coordinación del COSNA (CGC)/OMM sobre la repercusión de los distintos sistemas de observación en la predicción numérica del tiempo (Toulouse, Francia, 6-8 de marzo de 2000), cuyo objetivo principal era presentar y debatir nuevos resultados de los estudios de la repercusión de los datos mundiales y regionales llevados a cabo por los principales centros de PNT e intentar establecer una evaluación actualizada de las contribuciones de los componentes tradicionales y nuevos del sistema de observación a las capacidades de predicción. La Comisión acordó que las constataciones de COSNA, EUCOS y NAOS, así como las conclusiones y recomendaciones del taller, pueden representar una importante colaboración en el proceso de reconfiguración del SMO. No obstante, apoyó firmemente la recomendación del taller, en el sentido de que los estudios de impacto deberían llevarse a cabo durante un período bastante prolongado, preferentemente en cada estación del año, y que debería establecerse la significación estadística de los resultados.

6.1.28 La Comisión destacó la necesidad de identificar un diseño realista del sistema, elaborando escenarios de sistemas de observación que puedan probarse mediante los Experimentos sobre sistemas de observación (OSE) y los Experimentos de simulación de sistemas de observación (OSSE), comparando los resultados con las necesidades de observación de todos los programas de la OMM. En este sentido, la Comisión aprobó las siguientes directrices para los OSE y OSSE elaboradas por el Equipo de expertos:

a) todos los experimentos (mundiales y regionales) deberían llevarse a cabo en las cuatro estaciones del año;
b) la credibilidad del sistema debería establecerse mediante la adecuada calibración (por ejemplo, probar la repercusión de datos reales simulados y continuar con el OSSE únicamente si los resultados están de acuerdo con los datos de repercusiones medidos);
c) deberían utilizarse las especificaciones para gamas de resultados ofrecidas por los fabricantes en lugar de valores discretos;
d) la validación de los OSE y OSSE debería incluir la utilización de análisis y observaciones;
e) en los estudios sobre repercusiones mundiales, la validación debería tener en cuenta los aspectos regionales, la estratificación por fenómenos meteorológicos, el tiempo violento, etc.;
f) debería prestarse consideración a la utilización de predicciones de conjuntos para aumentar la significación de los resultados;
g) los predictores/usuarios deberían participar en la evaluación de los experimentos.

6.1.29 La Comisión instó a los principales centros de PNT a evaluar o reconfigurar opciones para el SMO que serían propuestas por el Equipo de expertos.

6.1.30 La Comisión consideró que era necesaria una interacción más estrecha entre la OMM, incluida la CCA y su Grupo de trabajo sobre experimentación numérica, y aquellas entidades que participan en la evaluación científica de los OSE y OSSE, incluidos la preparación de escenarios, los análisis y el apoyo a talleres específicos en que se traten tales temas. Con este fin la Comisión decidió que en el GAAP sobre el Sistema de observación integrado se nombrara un Ponente sobre evaluación científica de los OSE y OSSE para que estudiase esta cuestión e informara al respecto al Grupo de trabajo sobre gestión de datos de la CSB (véase también el punto 9).

Efectos de la reconfiguración del Sistema Mundial de Observación en los países en desarrollo

6.1.31 La Comisión recordó las deficiencias de que adolecen las actuales RSBR, lo que obedece a diversas razones, de carácter financiero a dificultades de comunicaciones, que en algunos países se deben a contiendas civiles o a situaciones de guerra. La Comisión consideró que algunas de estas dificultades podrían allanarse si las medidas adoptadas en algunas Regiones pudiesen adoptarse también en otras. Entre éstas figuran las siguientes:

a) disposiciones conjuntas adoptadas por países para explotar estaciones de observación;
b) equipos itinerantes de mantenimiento de instrumentos;
c) redes de radares meteorológicos.

6.1.32 La Comisión sugirió también que los datos procedentes de las RSBR podrían complementarse si centros

tales como los Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) con especialización geográfica pudiesen estudiar la posibilidad de poner a disposición de todos otros datos, como, por ejemplo, imágenes satelitales y productos derivados para sus esferas de responsabilidad (por ejemplo en un sitio Web) así como datos AMDAR, como ayuda a los Miembros que están experimentando dificultades en el acceso a esta información.

6.1.33 La Comisión tomó asimismo nota de los valiosos productos que ofrecen los satélites de investigación. Por ejemplo, el satélite QuikSCAT estaba siendo de utilidad en muchos países, y sus datos podían ponerse a disposición de más usuarios. En la creación de capacidad para utilizar datos satelitales deberían incluirse productos apropiados procedentes de los satélites.

6.1.34 La Comisión convino además en que las estaciones meteorológicas automáticas y las boyas podrían ser provechosas en muchas zonas, incluidas las regiones inaccesibles, en las que el conjunto limitado de instrumentos de observación podría hacer considerables aportes a los modelos meteorológicos para producir predicciones mejoradas. No se olvidaba que algunos países que albergan esas estaciones necesitarían muy probablemente financiación exterior y apoyo para el mantenimiento.

6.1.35 En lo relativo a la financiación, la Comisión convino en que el concepto de compromisos nacionales en los países Miembros para suministrar datos de observación es de gran importancia para la cooperación internacional. Tales compromisos nacionales como los concertados para las observaciones con base en tierra (SYNOP, TEMP), deberían continuarse también si se reconfigura el SMO. No obstante, la Comisión consideró que los gastos de financiación no deberían sobrepasar las posibilidades de determinados países Miembros. Así debería ocurrir especialmente cuando las observaciones son de valor esencial para uso internacional (por ejemplo, en zonas no pobladas). Al respecto, cierto mecanismo de financiación que tuviese por finalidad establecer un mejor equilibrio entre los costos de financiación y los presupuestos nacionales podría ser beneficioso para las operaciones de las redes de observación. El fundamento de un mecanismo de financiación podría tener por finalidad la cobertura de los costos de funcionamiento. Al respecto, también podrían tomarse en consideración los aspectos relativos a la calidad y la fiabilidad.

6.1.36 La Comisión dio su apoyo al principio de que alguna forma de mecanismo de financiación conjunta o distribución de costos podría ser un medio prometedor de resolver este problema. En última instancia, todos los Miembros se beneficiarían de una red completa y fiable de observaciones. La Comisión estimó que debería señalarse a la atención del Consejo Ejecutivo la necesidad de ese tipo de mecanismo de financiación (véase también el punto 7 del orden del día).

Utilización de sistemas satelitales y sus productos

6.1.37 La Comisión tomó nota con apreciación de la labor llevada a cabo por el Equipo de expertos sobre la utilización de sistemas satelitales y sus productos en la elaboración de directrices para la Estrategia para mejorar la utilización de los sistemas satelitales. La Comisión señaló que, entre sus muchas actividades, el Equipo de expertos había creado el concepto de un laboratorio virtual para la formación en meteorología satelital; examinado el concepto de radiodifusión directa desde los satélites meteorológicos; examinado los objetivos de ejecución de la VMM para las estaciones terrenas receptoras de datos satelitales en los Miembros de la OMM; examinado las nuevas *Directivas de orientación profesional del personal de meteorología e hidrología operativa* (OMM-Nº 258); y ayudado en la preparación de un nuevo documento técnico sobre actividades satelitales de la OMM relativo al paso de servicios Transmisión automática de imágenes (APT)/Transmisión de mapas meteorológicos en facsímil (WEFAX) analógicos a servicios digitales de transmisión de imágenes e información a baja velocidad (LRPT/LRIT).

6.1.38 La Comisión tomó nota de que su Presidente había proporcionado al Grupo de expertos del Consejo Ejecutivo sobre enseñanza y formación profesional información relativa a la creación por el Equipo de expertos del concepto de un laboratorio virtual para la formación en meteorología satelital. Además, la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo había tomado nota de la participación de los operadores de satélites con miras a seguir mejorando la formación en la utilización de sistemas satelitales, y en particular patrocinando centros de excelencia. En la actualidad seis de estos centros están patrocinados por operadores de satélites, lo que constituye un núcleo mundial (los Centros Regionales de Formación en Meteorología (CRFM) de Níger y Kenya en la AR I, de China en la AR II, de Costa Rica y Barbados en la AR IV y el Centro de Formación de la Oficina de Meteorología de Australia (BMTC) en la AR V). La 52ª reunión del Consejo Ejecutivo reconoció el potencial de ampliación del componente de formación profesional mediante la creación de enlaces entre los CRFM, y recomendó una estrecha coordinación e interacción entre los CRFM, mediante una participación sistemática de grupos científicos y utilizando la idea de un laboratorio virtual para la formación en meteorología satelital.

6.1.39 En cuanto a la Estrategia para mejorar la utilización de los sistemas satelitales, se informó a la Comisión de que el Equipo de expertos había reformulado los objetivos de la VMM para estaciones terrenas receptoras de datos satelitales, adaptándolos a los progresos previstos en la tecnología de telecomunicaciones, la disponibilidad/utilización de los datos y las necesidades específicas de los "centros de excelencia en meteorología satelital". El Equipo de expertos también había adaptado un cuestionario para que sirva de herramienta para la identificación periódica de las necesidades y áreas problemáticas de los usuarios, incluyendo exámenes por los "centros de excelencia" que proporcionen análisis regionales específicos de las necesidades de formación, como parte de peticiones bianuales de información sobre las actividades satelitales de los Miembros de la OMM. El Equipo de expertos también recomendó una revisión de la publicación *Directivas de orientación profesional del personal de meteorología e hidrología operativa* (OMM-Nº 258), de modo que se refiera más específicamente a las necesarias competencias en meteorología satelital.

6.1.40 La Comisión tomó nota de que el Equipo de expertos sobre la utilización de sistemas satelitales y sus productos había evaluado proyectos piloto específicos y hecho recomendaciones para proyectos y actividades ejecutados recientemente o de próxima ejecución, en particular para maximizar la vida útil del equipo y la utilización de los datos. El Equipo de expertos también prestó atención a los problemas que plantea el paso óptimo desde el inicio de la utilización de los datos a las operaciones de las nuevas generaciones de satélites. Un proyecto examinado por el Equipo de expertos era el Equipo de tareas sobre la preparación para la utilización de la segunda generación de METEOSAT en África (PUMA). La Comisión tomó nota con agrado de que la Comisión Europea había aprobado recientemente la financiación del proyecto PUMA. Este proyecto, sumado a acuerdos bilaterales, suministrará receptores de METEOSAT de segunda generación (MSG) de alta resolución a todos los Miembros de la AR I desde 2003, y así se completará al 100% la puesta en marcha de las estaciones receptoras terrestres.

6.1.41 La Comisión expresó su apreciación por las directivas preliminares que se utilizarían como parte de un examen continuo de la Estrategia para mejorar la utilización de los sistemas satelitales. El proceso de examen continuo se iniciaría mediante la publicación de un cuestionario bianual. El análisis del cuestionario sería uno de los elementos a tomar en cuenta en la formulación de directrices sobre la Estrategia para mejorar la utilización de los sistemas satelitales. La Estrategia se basa en tres pilares: acceso a los datos, utilización de los datos y enseñanza y formación profesional. El cuestionario se analizaría en relación con cada uno de los pilares, buscando áreas problemáticas y soluciones que permitan una mayor utilización de los sistemas satelitales. Los miembros del Equipo de expertos prepararon un primer análisis del cuestionario para 1999, que se publicó con el título de *Status of the Availability and Use of Satellite Data and Products by WMO Members* (WMO/TD-Nº 994). (Situación de la disponibilidad y utilización de datos y productos satelitales por los Miembros de la OMM).

6.1.42 En cuanto al Laboratorio Virtual para la formación en meteorología satelital, la Comisión tomó nota de que el Equipo de expertos había creado el concepto de un laboratorio virtual para mejorar la formación profesional y la enseñanza en meteorología satelital en forma de una red mundial de instituciones especializadas de formación meteorológica y sus patrocinadores que operan satélites. Además, el Equipo de expertos había refinado el concepto de laboratorio virtual para responder a la necesidad de dos tipos básicos de aprendizaje (capacidades básicas y especializadas) y una biblioteca de recursos; solicitado la formación de grupos científicos especializados; elaborado una lista de directivas para seguir aumentando la utilización de sistemas satelitales y sus productos concentrándose en tres pilares — acceso y presentación de los datos/productos; utilización de los datos/productos y desarrollo de los productos, enseñanza y formación profesional. La Comisión reconoció la valiosa contribución realizada hasta la fecha y las futuras posibilidades de enseñanza y formación profesional empleando el concepto de laboratorio virtual expresado por el Equipo de expertos. La Comisión también tomó nota de la contribución continuada que proporcionan a las actividades de formación China, Japón, Estados Unidos y la EUMETSAT.

6.1.43 La Comisión tomó nota de que el Equipo de expertos también había examinado el concepto de radiodifusión directa que hasta la fecha ha desempeñado un servicio exitoso y eficaz para la comunidad de usuarios meteorológicos, y había propuesto directivas preliminares para futuras alternativas de telecomunicaciones, señalando ciertas deficiencias en el actual concepto de recepción y el inmenso aumento de los datos durante el próximo decenio. La Comisión acordó que para analizar a fondo las posibilidades de los servicios de radiodifusión a bordo de satélites meteorológicos podían complementarse y completarse con servicios de telecomunicaciones alternativos, cuyo objetivo final es una transición simple y ordenada a la plena utilización de servicios de telecomunicaciones alternativos para el servicio de radiodifusión, que se iniciará con la futura generación de satélites.

NECESIDADES Y REPRESENTACIÓN DE DATOS PROCEDENTES DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS AUTOMÁTICAS

6.1.44 La Comisión tomó nota con aprecio de la labor llevada a cabo por el Equipo de expertos sobre necesidades y representación de datos procedentes de estaciones meteorológicas automáticas en la elaboración de necesidades operativas para las Estación meteorológica automática (EMA) y la evaluación de su posible repercusión sobre las redes de observación presentes y futuras. Confirmó la importancia de seguir afinando las necesidades de observación de los usuarios expresadas en términos de la descripción de variables específicas, la resolución mínima comunicada, la gama máxima eficaz, el modo de observación y el período mínimo de información. Por consiguiente, la Comisión acordó remitir el proyecto de especificaciones relativas al funcionamiento a las correspondientes Comisiones Técnicas de la OMM para que lo examinen y validen, de modo que sean compatibles con las aplicaciones presentes y futuras de las EMA para que la CSB dé con urgencia su aprobación definitiva. La Comisión consideró asimismo que debería continuarse la coordinación de actividades relacionadas con el intercambio de información de las EMA, en colaboración con otros organismos y programas internacionales, en particular la EUMETNET.

6.1.45 La Comisión tomó nota de los resultados del examen de las definiciones cuantitativas de los fenómenos meteorológicos/geofísicos comunicados actualmente por los distintos tipos de EMA. Acordó que las claves BUFR y CREX serían el mejor medio para comunicar toda la gama de datos de observaciones de las EMA sin desviarse de las recomendaciones y los procedimientos existentes en la OMM. La Comisión también tomó nota de las propuestas recientemente elaboradas para definiciones cuantitativas, y acordó invitar a la CIMO a que considerara dichas propuestas, en particular a la luz de las nuevas necesidades y oportunidades técnicas. En cuanto a la recomendación de utilizar las unidades físicas mm h^{-1} y kg m^{-2} s^{-1} para expresar la intensidad de todo tipo de precipitaciones, la

Comisión tomó nota con satisfacción de que la propuesta correspondiente ya se había incluido para su adopción entre las propuestas presentadas dentro del punto 6.2 del orden del día.

6.1.46 La Comisión tomó nota con satisfacción de la estrecha colaboración entre los equipos correspondientes de los GAAP sobre el Sistema de observación integrado y los Sistemas y servicios de información (SSI) en relación con la elaboración de nuevas adiciones a las tablas BUFR/CREX a los efectos de indicar valores cuantitativos de las precipitaciones y otros fenómenos meteorológicos. Esta labor dio como resultado propuestas globales para su adopción dentro del punto 6.2 del orden del día. La Comisión señaló que estas propuestas aún no incluían la capacidad de identificar e indicar cuál de los fenómenos podía o no comunicar una determinada EMA ni tampoco la capacidad de informar sobre el estado del sensor. Por consiguiente, decidió seguir examinando esta cuestión concreta y solicitar a los GAAP sobre el Sistema de observación integrado y SSI que prepararan la solución necesaria. En cuanto a las tablas relativas al tiempo presente, la Comisión acordó informar a la CIMO de las nuevas tablas e invitarla a examinarlas a la luz de las nuevas oportunidades de modificación o mejora de las correspondientes técnicas de medición.

6.1.47 La Comisión reiteró que la normalización y el control de la calidad de los datos de las EMA empezaba a ser más importante con la introducción de nuevos sensores más sofisticados y algoritmos de procesamiento, y destacó la gran necesidad de preparar y ejecutar las directivas básicas de gestión de la calidad. Acordó que el control de la calidad de los datos de las EMA en tiempo real debería efectuarse en dos niveles, con la información sobre los resultados del control de calidad representada en clave BUFR y distribuida a los usuarios:

a) en la EMA deberían aplicarse procedimientos básicos de control de la calidad. Esto tendría que considerar la supervisión técnica (situación de los instrumentos y las mediciones) y supervisar la gama de mediciones y la varianza temporal de la señal;

b) en el centro nacional de proceso de datos deberían aplicarse procedimientos ampliados de control de la calidad. Esto incluiría relaciones lógicas entre distintas variables (anomalías). Debería aprovechar la clave BUFR, que permite una mejor representación de todos los datos.

Manual del Sistema Mundial de Observación (OMM-Nº 544)

6.1.48 La Comisión recordó que en su reunión extraordinaria de 1998 había pedido al GAAP sobre el Sistema de observación integrado que examinara todos los *Manuales* pertinentes de la OMM, especialmente el *Manual de claves* (OMM-Nº 306), así como la *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* (OMM-Nº 8), con el fin de identificar todos los reglamentos relativos a la observación meteorológica e incorporarlos en un *Manual revisado del SMO*.

6.1.49 La Comisión recordó el papel y el propósito de las publicaciones pertinentes, que es el siguiente:

a) El *Manual del SMO* (OMM-Nº 488) describe qué medir, dónde y cuándo.

b) La *Guía del SMO* establece directrices sobre cómo establecer y gestionar estaciones y redes de observación y programas de observación y transmisión.

c) La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* establece directrices sobre cómo y con qué deben realizarse las mediciones y observaciones necesarias.

d) El *Manual de claves* da instrucciones para los procedimientos de información y el cifrado.

6.1.50 La reunión señaló que se habían encontrado relativamente pocas repeticiones en las distintas publicaciones. La *Guía de instrumentos y métodos de observación meteorológicos* contiene evidentemente material pertinente para el *Manual del SMO*, pero, con excepción de las definiciones de elementos que deben observarse y de las unidades utilizadas, se trata básicamente de material de orientación y no reglamentario.

6.1.51 El *Manual de claves* sí contiene material reglamentario, además de las simples instrucciones para el cifrado, pero se refiere a los procedimientos y prácticas de información (por ejemplo, cómo identificar e indicar lluvia intermitente y cómo seleccionar niveles significativos para los informes en altitud). Se acordó que estaban relacionados directamente con el cifrado y no sería apropiado incluirlos en el *Manual del SMO*. Se señaló que, en cualquier caso, sería difícil separar totalmente los procedimientos de información de las instrucciones de cifrado.

6.1.52 Por consiguiente, se llegó a la conclusión de que no eran necesarias revisiones importantes para incorporar material contenido en otros *Manuales* y *Guías* en el *Manual del SMO*. No obstante, la Comisión acordó que es necesario actualizar determinadas secciones del *Manual del SMO*, para introducir material nuevo en las definiciones y las unidades y reorganizar su contenido de modo que sea más fácil de usar. Se tomó nota con apreciación de que, con ayuda de un consultor, la Secretaría ha preparado un primer proyecto de este *Manual* revisado. La Comisión decidió que un pequeño grupo de expertos, establecido en el GAAP sobre el Sistema de observación integrado, examine este proyecto y lo presente en la próxima reunión para su aprobación.

Composición de la Red Sinóptica Básica Regional

6.1.53 La Comisión tomó nota de una propuesta de petición de opiniones para dar asistencia en la selección de estaciones que se deberían incluir en la Red sinóptica básica regional (RSBR). Se dijo que era conveniente que las opiniones fuesen objetivas y, entre otras cosas, se basaran en la distribución espacial y, además, en la eficacia y disponibilidad de los datos confirmados por una verificación regular. Asimismo, la Comisión estuvo de acuerdo en que esas opiniones podían ser muy útiles. Por lo tanto, invitó a las Asociaciones Regionales a que considerasen la evolución de esas opiniones con objeto de asegurar la objetividad en la selección de estaciones de las respectivas RSBR.

6.1.54 La Comisión consideró conveniente que los ponentes regionales del SMO estuviesen plenamente informados sobre la situación de la eficacia de las RSBR. Además

invitó a los Miembros a que, por conducto de los coordinadores designados en cada SMN y de la Secretaría de la OMM, asesorasen a los ponentes regionales acerca de los cambios habidos en la situación de las respectivas RSBR.

***Informes Meteorológicos* (OMM-Nº 9), Volumen A**

6.1.55 La Comisión consideró posibles medidas para mejorar la exactitud del Volumen A de los *Informes Meteorológicos* con el fin de incrementar su utilidad para los Miembros. También tomó nota de que la actualización del Volumen A no siempre era posible en el plazo y del modo más adecuados. Por consiguiente, la Comisión recomendó que los Miembros designaran en los SMN coordinadores que estuviesen autorizados a informar directamente a la Secretaría de la OMM acerca de los cambios. A la vez, la Comisión acordó que era conveniente prestar atención a los siguientes asuntos:

a) reutilización de indicativos y limitaciones del sistema de indicativos;
b) cambios en las coordenadas debidos a correcciones o a movimientos de las estaciones;
c) historia de los cambios de las estaciones;
d) necesidad de conocer la altitud de la estación.

Sistemas de observación desde aeronaves

6.1.56 La Comisión tomó nota de que la adquisición y retransmisión de datos AMDAR se había visto como una gran oportunidad de satisfacer algunas de las necesidades de observaciones en altitud durante el ascenso y el descenso: los datos RAOB (Observación por radiosondas) a una hora principal de observación pueden complementarse con los datos AMDAR de otra hora. A este respecto, la Comisión expresó su reconocimiento al Grupo de expertos del AMDAR o a sus actividades en el desarrollo de AMDAR como fuente importante de datos en altitud. En particular, tomó nota de que EUMETNET había lanzado el proyecto E-AMDAR, que llevaba incluido un método eficaz de controlar el flujo de datos AMDAR. Tomó nota además de que los proyectos pilotos AMDAR en África Meridional y en el Oriente Medio estaban en curso de ejecución dentro del Programa AMDAR de la OMM. Sin embargo, en algunos países, aunque los datos AMDAR estaban disponibles, en particular en las AR I y II, los SMN no tenían acceso a ellos. La Comisión expresó su esperanza de que los Miembros garantizaran y facilitaran el intercambio de datos AMDAR entre los distintos departamentos gubernamentales y los SMN. Asimismo, la Comisión sugirió que los Miembros que quisieran establecer programas AMDAR o participar en los vigentes pudiesen obtener información y asesoramiento del Grupo de expertos AMDAR de la OMM por conducto de la Secretaría de la Organización.

Sistemas de observación marina

6.1.57 La Comisión reconoció que las redes de observación marina *in situ* en general estaban coordinadas y gestionadas en todo el mundo por grupos de expertos especializados en distintos tipos de plataformas. Entre ellos se incluyen el Grupo de cooperación sobre boyas de recopilación de datos (GCBD) y sus grupos de acción regionales y especializados (plataformas de superficie fondeadas y a la deriva) y el subgrupo de expertos sobre la ejecución del programa de buques de observación ocasional (meteorología y oceanografía de superficie). Todos estos órganos están integrados en la CMOMM, que está desarrollando la coordinación general y la integración de los sistemas locales individuales en un sistema de observación del océano operativo y plenamente integrado, que incluirá también las observaciones provenientes de satélites y de otros sistemas de teledetección.

6.1.58 La Comisión reconoció que el establecimiento de la CMOMM representaba un paso esencial en la coordinación, integración y gestión internacionales de los sistemas de observación marina operativa, un conjunto de actividades en las que la CMOMM llegaría a asumir, respecto a los océanos, un papel similar al de la CSB respecto de la VMM. Se consideró que este hecho exigiría una estrecha interacción de ambas Comisiones en el futuro. La Comisión acordó que se prestara especial atención a las formas en que se podía hacer efectiva esa interacción. En particular, y dada la importancia otorgada por la CSB y la CMOMM a la ejecución del programa en el ámbito regional y de la cuenca oceánica, la Comisión reconoció que debía haber una interacción y coordinación mucho mayor entre los ponentes sobre aspectos regionales del SMO y sobre los servicios meteorológicos marinos, y recomendó que esto se reflejase en los mandatos de los ponentes.

Interrelación entre el Sistema Mundial de Observación (SMO) y el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC)

6.1.59 La Comisión tomó nota con aprecio de la presentación realizada por el Presidente del Grupo de expertos SMOC/Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) sobre observaciones atmosféricas para el estudio del clima (AOPC), el Sr. M. Manton, respecto a las necesidades del SMOC de una red de referencia que proporcione observaciones atmosféricas a largo plazo consecuentes, homogéneas y de alta calidad, así como a la importante función de la Red de estaciones de observación en superficie del SMOC (ROSS) y de la Red de estaciones de observación en altitud del SMOC (ROAS) en la respuesta a esas demandas para la superficie y la atmósfera libre. El Sr. Manton expresó su sincero agradecimiento a la CSB y a sus Miembros por su apoyo a esas redes y manifestó su deseo de que continúe. Reiteró las necesidades del SMOC de datos diarios de temperatura, presión y precipitaciones, así como de datos históricos y metadatos, procedentes de las estaciones ROSS, tal como había solicitado el Secretario General en su carta a los Miembros, a finales de 1999. Recordó la necesidad de los datos de altitud hasta 5 hPa, obtenidos dos veces al día, así como de los datos históricos, procedentes de las estaciones ROAS. El Sr. Manton expresó el agradecimiento del SMOC y del AOPC al *Deutscher Wetterdienst* (DWD), al Servicio Meteorológico Japonés (JMA), así como al Centro Hadley, al Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo (CEPMMP) y al Centro Nacional de Datos Climáticos (CNDC), por su contribución a la importante actividad de supervisar el buen funcionamiento de la ROSS y la ROAS.

Señaló que resultados recientes indicaban que la eficacia de los informes de la ROSS, por ejemplo, no era apenas mejor que la de la red completa de estaciones CLIMAT, por lo que esperaba que aumentase la cooperación entre el SMOC y los miembros de la CSB, a través de sus respectivos grupos de expertos, grupos de trabajo y centros de control para determinar y superar los problemas existentes.

6.1.60 La Comisión tomó nota con satisfacción de que su relación con el Grupo de expertos AOPC durante el período interreuniones había sido muy fructífera y había generado el establecimiento de las redes y de varios centros de vigilancia del SMOC.

6.1.61 La Comisión tomó nota de que el establecimiento de la ROAS y de la ROSS había sido aprobado por los Presidentes de las Asociaciones Regionales para mediados de 1999. También tomó nota con aprecio de que el CEPMMP había publicado con regularidad informes semestrales sobre la disponibilidad y la calidad de datos de altitud provenientes de estaciones ROAS, y de que el Centro Meteorológico de Hadley (Reino Unido) en 1999 había empezado a verificar la disponibilidad de los informes CLIMAT TEMP provenientes de estaciones ROAS.

6.1.62 En lo relativo a la ROSS, la Comisión acogió con beneplácito la noticia de que dos centros de vigilancia de esa red, uno en Offenbach (Alemania) y el otro en Tokio (Japón) habían empezado a aplicar la verificación desde el 1º de enero de 1999. Dos informes semestrales de verificación habían sido publicados conjuntamente por el *Deutscher Wetterdienst* y el Servicio Meteorológico Japonés.

6.1.63 La Comisión recordó que el Consejo Ejecutivo en su 52ª reunión había instado a la CSB a continuar y reforzar la coordinación con el SMOC para la puesta en marcha de la ROSS y la ROAS, y reiteró que la verificación del rendimiento de las redes del SMOC en cada Región de la OMM debía estar a cargo de la CSB con la colaboración de los pertinentes grupos de trabajo regionales que se ocupaban de la planificación y ejecución de la VMM. La Comisión consideró que la ejecución de esta tarea sería más eficaz si los informes elaborados por los centros de verificación de la ROAS y de la ROSS se hacían llegar a los ponentes regionales sobre la ROSS por Internet o por otros medios. Los resultados de la verificación, en particular en lo relativo a estaciones específicas, resultaría muy útil para que los ponentes realizaran un estudio de las estaciones "silenciosas", o estaciones que aportan un número insuficiente de informes CLIMAT o CLIMAT TEMP, para identificar los problemas y proponer las medidas de corrección adecuadas.

6.1.64 La Comisión instó a los Miembros a continuar, y en lo posible a reforzar, su apoyo a la ROSS y a la ROAS, tomando nota a la vez de que estas redes primordiales en el cumplimiento de los objetivos del SMOC podían brindar beneficios para muchas otras finalidades.

Disponibilidad de informes CLIMAT y CLIMAT TEMP

6.1.65 La Comisión recordó que la CSB, en su novena reunión (1988), había llegado a la conclusión, a la vista de la Regla [B.1.] 3.1.1.2 del Reglamento Técnico, de que la densidad de la red de estaciones que envían mensajes CLIMAT y CLIMAT TEMP debería ser semejante a la RSBR. Consecuentemente, las Asociaciones Regionales (excepto la AR IV) habían acordado que ya no era necesario adoptar formalmente una red fija e independiente de estaciones CLIMAT y CLIMAT TEMP mediante una resolución específica.

6.1.66 El número de informes CLIMAT y CLIMAT TEMP disponibles durante los diez pasados años distó de ser una red "ideal", pues alcanzó una cifra de más o menos el 40% del número total de estaciones de la RSBR. El establecimiento de las redes de estación en altitud y de superficie del SMOC (ROAS y ROSS), en 1996 y 1999 respectivamente, no aumentó la disponibilidad de los informes. Además, a causa de las diferentes necesidades de los programas de observación de la RSBR y de la ROSS, alrededor del 20% de las estaciones seleccionadas para la ROSS no formaban parte de la RSBR y, por consiguiente, no eran controladas en las operaciones de control de la VMM.

6.1.67 La Comisión tomó nota con satisfacción de que, en vista de esta situación, el Secretario General había iniciado un estudio con objeto de precisar los motivos de tan baja disponibilidad de informes CLIMAT y CLIMAT TEMP, y formular propuestas para mejorar la situación. De los resultados del estudio se desprende que las principales razones de la baja disponibilidad de informes eran las siguientes:

a) las estaciones eran completamente "silenciosas" (ningún informe SYNOP o TEMP);
b) las estaciones estaban en servicio, pero no se generaban informes CLIMAT y CLIMAT TEMP;
c) los informes se generaban y se enviaban, pero no por las estaciones solicitadas; sin embargo, iban destinados a una o varias estaciones distintas (cercanas);
d) se generaban informes, pero no se comunicaban adecuadamente al Centro Regional de Telecomunicaciones (CRT) asociado;
e) se comunicaban informes, pero sin aplicar los procedimientos de formateo y cifrado de la OMM;
f) los informes iban en buen orden, pero fallaba la transmisión entre los CRT;
g) los procedimientos de control entre centros pueden ser diferentes, y dan resultados diferentes en cuanto a la disponibilidad de los informes.

6.1.68 Con el fin de aumentar la disponibilidad de informes CLIMAT y CLIMAT TEMP, la Comisión pidió a los CRT que proporcionasen con regularidad información sobre la disponibilidad de los informes procedentes de sus zonas de responsabilidad durante el control de la VMM. También pidió al Secretario General que instase a los Miembros a que se aseguraran de que sus estaciones de observación que están en servicio y que forman parte de las redes de información sobre el clima compilen y transmitan mensajes CLIMAT/CLIMAT TEMP con arreglo a los reglamentos en vigor.

6.1.69 Reconociendo que el estudio arriba citado había detectado numerosos tipos de errores en el formateo y el cifrado, la Comisión recomendó que se mejorase la coordinación y la colaboración entre la CSB, la CCl y los centros directores del SMOC en lo relativo a los aspectos prácticos del control del funcionamiento y de la calidad de los datos de las estaciones que comunican informes

CLIMAT/CLIMAT TEMP. En particular, la CSB pidió que los centros de control existentes de la CSB y del SMOC adoptaran medidas para estudiar el modo de aprovechar los acuerdos formales e informales existentes, como por ejemplo los contactos de índole técnica entre centros y operadores, para mejorar la supervisión de los informes CLIMAT y CLIMAT TEMP.

6.1.70 La Comisión convino en que podría lograrse también cierta mejora ajustando el procedimiento pertinente, y recomendó que se enmendase consecuentemente el *Manual de claves*. Se adoptó la Recomendación 1 (CSB-XII).

6.1.71 La Comisión tomó nota de que, si bien la idea de base de que la red de estaciones CLIMAT fuese idéntica a la RSBR puede haber sido justificable, la práctica demostraba que no contribuía a mejorar la disponibilidad de informes CLIMAT. La Comisión ha tomado conocimiento de las propuestas formuladas por el Grupo de trabajo sobre la VMM de la Región II tendente a establecer, mediante una resolución apropiada, una denominada Red climatológica básica regional (RCBR). Esta red debería componerse de estaciones ROSS y ROAS complementadas por otras estaciones CLIMAT y CLIMAT TEMP necesarias para atender las necesidades regionales enunciadas por el Decimotercer Congreso de la OMM. La Comisión señaló también la responsabilidad de la CCl respecto a las actividades de coordinación relativas a las demandas generales de observaciones y de acopio y suministro de datos para todos los componentes del Programa Mundial sobre el Clima (PMC), así como respecto a la búsqueda de unas prácticas idóneas para ese acopio; aprobó, por tanto, la colaboración con la CCl en cuestiones relacionadas con las redes de observación del clima. La Comisión estimó que la Resolución 4 (XII-AR II) sería una buena razón para mantener un número mínimo de estaciones CLIMAT, y la lista de estaciones que figura en el anexo a esta resolución podría servir como objetivo para el control de la VMM. La Comisión señaló que, en su duodécima reunión, la Asociación Regional II estableció una RCBR en la Región y que la cuestión se discutiría también en la siguiente reunión de la AR IV.

6.2 SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACIÓN (Punto 6.2)

6.2.1 La Comisión expresó su agradecimiento al Presidente por su informe y tomó nota con agrado de que los trabajos en este sector estaban avanzando bien, pese a la ardua tarea que suponía integrar la labor de los numerosos equipos que trabajan bajo los auspicios de este GAAP. La Comisión expresó asimismo su agradecimiento a los numerosos expertos que habían trabajado en los diversos equipos de expertos de ejecución/coordinación.

SISTEMA MUNDIAL DE TELECOMUNICACIONES

ESTADO DE EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SMT

6.2.2 Los 23 circuitos de la Red principal de telecomunicaciones (RPT) están en servicio y todos los centros de dicha Red están automatizados. Siete de los 23 circuitos utilizan tecnología digital a velocidades de 64 a 128 Kbit/s. A excepción del circuito Nueva Delhi-El Cairo, los demás circuitos de la RPT estaban operando a una velocidad de transmisión de datos superior a 4,8 Kbit/s. Todos los circuitos de la RPT menos uno utilizan actualmente protocolos X.25 o TCP/IP (protocolos de control de transmisión/protocolos Internet). La Comisión tomó nota de que estos últimos protocolos se estaban aplicando en un número cada vez mayor de circuitos de la RPT y otros circuitos del SMT, así como en redes de telecomunicaciones meteorológicas nacionales. También tomó nota de que la aplicación de sistemas informatizados para las funciones del SMT/Sistema Mundial de Proceso de Datos (SMPD) en los centros de la VMM estaban haciendo importantes progresos, en particular mediante la introducción de sistemas rentables de manipulación de datos por ordenador en varios países en desarrollo. La Comisión expresó su agrado por los importantes progresos hechos en la ejecución de las Redes regionales de telecomunicaciones meteorológicas (RRTM), pero tomó asimismo nota de las graves insuficiencias que seguía habiendo en algunas Regiones a niveles regional y nacional.

6.2.3 En la Región I, la creación de redes subregionales tales como la red satelital SATCOM coordinada por Organismo para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar (ASECNA) en la parte occidental/central de África, parecían ser soluciones prometedoras para mejorar la calidad de la RRTM. Se habían mejorado varios circuitos del SMT mediante el arrendamiento de líneas o de redes públicas de transmisión de datos, entre ellas Internet. Los sistemas satelitales de distribución de datos (Distribución de datos meteorológicos (DDM), Red europea de transmisión de información meteorológica (RETIM), Sistema de distribución por satélite (SADIS)) desempeñan un papel esencial. La concentración de datos de observación seguía siendo poco satisfactoria (menos del 50%) debido a dificultades nacionales en la aplicación y mantenimiento del equipo. Se estaban desarrollando con rapidez infraestructuras y servicios generales de telecomunicaciones, incluida Internet, pero con un costo difícil de afrontar para muchos SMHN. El sistema de recopilación de datos (SRD)/Plataforma de recopilación de datos (PRD) vía METEOSAT estaba ofreciendo posibilidades de mejorar considerablemente la concentración de datos en la Región. La Comisión tomó nota con interés de que se estaba desarrollando una estrategia regional de comunicación de datos meteorológicos dentro del marco del plan de rehabilitación y creación de capacidad para la VMM de la AR I, para enfrentar de una manera coordinada la falta de datos que pudiera producirse en los sistemas básicos.

6.2.4 El sistema de recopilación de datos de observación en la Región II es en general bastante satisfactorio, excepto en unos pocos países donde sigue habiendo graves insuficiencias. La mayor parte de los circuitos del SMT en la Región II estaban funcionando a velocidad media o alta, pero seguía habiendo algunas conexiones de baja velocidad. Había un plan para mejorar la RRTM sobre la base de una agrupación de redes utilizando servicios rentables de redes tales como el relevo en trama. En la Región II había en servicio varios sistemas satelitales de distribución de datos. Recientemente se había integrado la DDM de EUMETSAT en la RRTM de la Región II. Se había elaborado

un proyecto piloto para mejorar la difusión de datos y productos meteorológicos por vía satelital, que tenía en explotación el Reino Unido, el cual también apoya al SADIS. La etapa operativa del proyecto piloto acababa de empezar, en el Anexo II se dan más detalles al respecto.

6.2.5 La Asociación Regional III hacía importantes progresos en su plan de ejecución para mejorar la RRTM, que actualmente se compone principalmente de circuitos punto a punto de baja velocidad, que serán sustituidos por una nueva red basada en servicios de redes gestionadas de transmisión de datos. El CRT de Buenos Aires puso en servicio un sistema satelital de distribución de datos. Los 13 Centros meteorológicos nacionales (CMN) han sido equipados también con sistemas de recepción de datos en el marco del Sistema mundial de pronósticos de área (WAFS) por conducto del Sistema Internacional de Comunicaciones por Satélite (SICS) que tiene en servicio Estados Unidos. En la Región IV, la red satelital bidireccional de la RRTM, que está integrada en el SICS, estaba totalmente en servicio en todos los países interesados (con excepción de Haití), y todos los CMN estaban equipados con equipo informático terminal.

6.2.6 En la Región V, todos los circuitos de la RRTM excepto uno estaban operando a velocidad media o alta, y la primera red de relevo de trama que forma parte de SMT estaba en servicio durante un año entre el Centro meteorológico mundial (CMM)/CRT de Melbourne y dos CMN. El SICS a cargo de Estados Unidos se ejecutó para dar apoyo a la distribución de datos y productos del WAFS y de mensajes OPMET, y su componente del SMT estaba integrado en la RRTM. El Sistema de recopilación de datos (SRD) de los satélites GMS y GOES, la EMWIN (Red de información meteorológica para los encargados de las medidas de emergencia) del GOES, el sistema INMARSAT, así como las redes de comunicación de datos para el público y/o Internet estaban funcionando para mejorar la RRTM, especialmente en la conexión entre los países pequeños del Pacífico.

6.2.7 En la Región VI entró en servicio la Red regional de transmisión de datos meteorológicos (RRTDM). Esta red, cuya gestión está a cargo del CEPMMP, interconecta 32 CRT y CMN utilizando un servicio de red gestionado comercialmente al cual estaban o estarían conectados los CMN y CRT mediante acceso nacional, en sustitución de todos los circuitos punto a punto actuales. Los 15 CRT y CMN restantes se integrarían en el futuro en la RRTDM. Esta red atiende las necesidades del SMT en la AR VI, así como las necesidades de intercambio de datos entre el CEPMMP y sus Estados Miembros y Estados Cooperadores. Francia estaba aplicando el proyecto RETIM 2000 para renovar el sistema satelital de distribución RETIM existente, utilizando las técnicas de transmisión DVB (Digital Video Broadcast — difusión vídeo digital), muy rentables.

6.2.8 La Comisión subrayó que la RRTDM de la Región VI era un excelente ejemplo de mejora rentable del SMT que aprovecha el rápido desarrollo de nuevos servicios de telecomunicación y la competencia del mercado, lo que ha sido posible gracias a una coordinación y cooperación internacional especiales entre los SMHN y las organizaciones interesadas. Tomó asimismo nota de que la utilización de técnicas y procedimientos normalizados de comunicación de datos para el SMT había facilitado sobremanera la utilización de servicios de telecomunicación rentables. La Comisión reconoció con agrado que algunas otras Regiones estaban siguiendo una tendencia semejante en pro de la mejora del SMT, teniendo en cuenta su respectiva situación y necesidades.

6.2.9 La Comisión tomó nota de la extensa entrada en servicio de sistemas de telecomunicaciones satelitales multipunto. Cada Región de la OMM estaba totalmente cubierta por un sistema satelital de distribución de datos por lo menos. Varios Miembros habían interrumpido la realización de emisiones en alta frecuencia, que originan elevados costos regulares de funcionamiento y son de eficacia limitada, y en algunos casos los estaban sustituyendo por sistemas satelitales de distribución de datos. La Comisión recalcó la importancia de estudiar otros medios a nivel regional para atender las pocas necesidades restantes de emisiones en alta frecuencia en algunas zonas, con miras a utilizar sistemas más rentables

Sistemas y técnicas de comunicación de datos

6.2.10 La Comisión tomó nota con reconocimiento de la labor realizada por el Equipo de expertos sobre sistemas y técnicas de comunicación de datos en la tarea de seguir elaborando procedimientos y directrices de ejecución para la utilización del protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP) y protocolos conexos por el SMT, incluido el perfeccionamiento de procedimientos de sockets TCP con objeto de atenuar posibles pérdidas de datos, impartir directrices para la migración paulatina y la transición de X.25 al TCP/IP, así como procedimientos en materia de direcciones IP y de encaminamiento. La Comisión examinó el Adjunto II-15 revisado del *Manual del SMT* (OMM-Nº 386), Volumen I, Parte II.

6.2.11 La Comisión tomó nota a este respecto de que un número cada vez mayor de centros del SMT (CMN y CRT) utilizaba procedimientos TCP/IP para fines internos y nacionales, y que la migración paulatina a TCP/IP por los circuitos del SMT hacía rápidos progresos. La utilización de TCP/IP facilitaba también la sustitución y mejora de los sistemas del SMT, así como la introducción de sistemas informáticos para el funcionamiento del SMT/SMPD en los CMN de varios países en desarrollo. La Comisión reiteró las ventajas de la estrategia de utilización de los TCP/IP para el desarrollo del SMT. Había considerado comparables las economías directas en recursos financieros y humanos para los Miembros mediante la reducción de costos de equipo de comunicaciones, menor labor de desarrollo del programa informático gracias a la utilización de sistemas industriales normalizados de software y también facilitaba la utilización de un conjunto más amplio de servicios de telecomunicación rentables.

6.2.12 La Comisión reconoció que la utilización de sockets TCP/IP había facilitado la migración paulatina de las aplicaciones del SMT al TCP/IP, aunque no se ocupaba de los mecanismos de protocolo extremo a extremo. La Comisión convino en que los sockets TCP/IP deberían ser de utilización transitoria, lo cual podría durar, no obstante, algún tiempo, como paso a la aplicación de

procedimientos normalizados extremo a extremo tales como el protocolo de transferencia de ficheros (FTP). Tomó asimismo nota de que la utilización de FTP por el SMT había merecido generalizada aceptación entre los SMHN. El mecanismo de transmisión de mensajes "normales" por el SMT (con línea de encabezamiento abreviado) almacenado en ficheros intercambiados por conducto del FTP, descrito en el Adjunto II-15 del *Manual del SMT*, estaba generalmente adoptado para utilización operativa por muchos centros, incluso de la RPT. Sin embargo, la Comisión tomó nota de que el procedimiento de intercambio de ficheros para los nuevos tipos de mensaje (véase la línea de encabezamiento abreviado existente) no se había probado aún en el SMT, y pidió al GAAP/SSI que estudiara a fondo el asunto, en relación con el desarrollo de los nombres de los ficheros y las convenciones de metadatos. También se deberían elaborar directrices y procedimientos para la utilización del correo electrónico para el intercambio de informes meteorológicos.

6.2.13 Como todos los centros de la VMM tendrán en un próximo futuro, o tienen ya acceso a Internet, la Comisión recalcó la importancia capital de adoptar medidas de seguridad adecuadas para asegurar un funcionamiento eficiente y seguro para el SMT. Tomó nota con reconocimiento de que el Equipo de expertos sobre sistemas y técnicas de comunicación de datos siguió elaborando directrices a este respecto con miras a asegurar un nivel de seguridad y protección razonables y permisibles de los sistemas y centros del SMT para evitar la proliferación de posibles problemas para el conjunto del Sistema. Recalcó también que no se podía alcanzar un grado de seguridad del 100%, y que se debería llegar en cada centro a un compromiso aceptable entre el equipo y los recursos humanos que intervienen y el grado aceptado de riesgo. Instó a todos los centros del SMT a que presten la debida atención a esta importante cuestión, y encomendó al Equipo de expertos sobre sistemas y técnicas de comunicación de datos, la tarea de proseguir elaborando las directrices pertinentes.

6.2.14 La Comisión tomó nota asimismo con reconocimiento de que se habían incluido los recursos de información de los sistemas y técnicas de comunicación de datos en línea en el servidor Web de la OMM para poner a disposición de todos los Miembros información y directrices prácticas sobre su aplicación. Invitó a todos los centros de la VMM a que hagan su contribución a estos recursos de información y se sirvan de los mismos. La Comisión convino también en que el Adjunto II-15 del *Manual del SMT*, que era totalmente exhaustivo, debería contener finalmente sólo los elementos fundamentales de las prácticas y procedimientos recomendados, y que las directrices para la utilización deberían impartirse con ayuda de los recursos de la información de los sistemas y técnicas de comunicación de datos para actualizar fácilmente la información.

Funcionamiento e intercambio de información por el SMT

6.2.15 La Comisión tomó nota de que los resultados del control mundial anual y de la VER revelaban que seguía habiendo discrepancias en el intercambio de datos de observación por la RPT. Como los datos de observación (con exclusión de los datos de radar y satelitales) eran sólo una pequeña cantidad de la serie total de datos intercambiados por la RPT, éstos podían intercambiarse a través de diferentes rutas por la RPT sin sobrecargarla. La Comisión examinó la recomendación de que, para resolver las discrepancias en materia de encaminamiento, todo centro de la RPT debería transmitir la totalidad de los datos de observación para el intercambio mundial que recibiese desde un centro adyacente de la RPT a todos los demás CRT adyacentes de la RPT. Los procedimientos para detectar y eliminar los boletines duplicados en centros de la RPT evitarían bucles en la transmisión de los boletines por la RPT. Se informó a la Comisión de los resultados de las pruebas realizadas. La Comisión tomó nota de que la prueba produjo un efecto positivo en el intercambio de los boletines incluidos en ella, y también reveló ciertas dificultades en la operación, en particular en lo relativo a la eliminación de los boletines duplicados. La Comisión reconoció que el nuevo procedimiento propuesto necesitaba un mayor desarrollo. Asimismo, tomó nota con aprecio de que un grupo de expertos de CRT, formado espontáneamente, había empezado a intercambiar opiniones sobre la prueba. Por consiguiente, instó a este grupo especial a continuar trabajando sobre la prueba y los cambios conexos propuestos para los procedimientos de encaminamiento, bajo la coordinación del Sr. F. Branski (Estados Unidos), y a presentar un informe al presidente del GAAP/SSI. A continuación, las propuestas correspondientes tendrían que presentarse al equipo pertinente del GAAP/SSI.

6.2.16 La Comisión acordó examinar los principios para el intercambio de datos de observación por la RPT para tener mejor en cuenta las necesidades de los centros del SMPD, así como la capacidad actual del SMT. Acordó que todos los datos de observación, a excepción de los datos radáricos y satelitales, disponibles en los países Miembros de la OMM deberían intercambiarse a escala mundial por la RPT. Este cambio en el principio de encaminamiento de datos en la RPT haría necesario que se modificara la definición y uso del grupo ii del indicador de datos de los encabezamientos abreviados, a fin de asignar las series 01 a 39 a la distribución mundial. La Comisión pidió al GAAP/SSI que revisara los procedimientos con miras a facilitar la aplicación de los nuevos principios de encaminamiento de los datos en la RPT. Entre tanto, los centros situados en la RPT deberían continuar los esfuerzos para intercambiar el recientemente definido conjunto de datos globales. La Comisión acordó también que los "datos esenciales", definidos en la Resolución 40 (Cg-XII), deberán compilarse en boletines con ii en las series 01 a 19, y que otros tipos de datos, incluidos los "datos adicionales", deberían compilarse en las series ii por encima de 19.

6.2.17 La Comisión refrendó los procedimientos operativos siguientes que fueron recomendados por el Equipo de coordinación y ejecución sobre gestión de intercambio de información:

a) número de secuencia de cinco dígitos en el renglón de comienzo de los mensajes meteorológicos utilizado bajo acuerdo bilateral;

b) revisión de la asignación de los designadores de tipo de datos para la información en formato BUFR (Adjunto II-5 al Volumen I, Parte II del *Manual del SMT*);

c) supresión de la forma más vieja RTD del indicador BBB, sustituida por las nuevas disposiciones RRx por la CSB en su reunión extraordinaria de 1985;

d) edición de la Tabla A del Adjunto II-5 para reflejar la nueva longitud máxima de los mensajes alfanuméricos (15 000 octetos en lugar de 3 800) en vigor desde el 6 de noviembre de 2000.

6.2.18 La Comisión examinó los mecanismos destinados al intercambio de datos por el SMT. Refrendó el análisis de que, en vista de las limitaciones por demora horaria y las necesidades de datos generales, el mecanismo de distribución (envío de datos) para los datos de observación seguía siendo el sistema más eficaz en un futuro previsible. Por otra parte, estimó que era necesario revisar los mecanismos de intercambio para productos elaborados, teniendo en consideración el limitado número de fuentes (CMM y CMRE), así como las diferentes necesidades que emanan de los centros usuarios. La carga por teleproceso de los ficheros de productos (recuperación de datos) tendría importantes ventajas, incluido el acceso a los metadatos. Ahora bien, se deberían establecer mecanismos de coordinación y de gestión eficientes para asegurar un nivel garantizado de calidad de los servicios de comunicación de datos por el SMT, e impedir una sobrecarga del sistema que podría ser inherente a los servicios de recuperación de datos (un número excesivo de usuarios que acceden a los datos al mismo tiempo). La Comisión convino en que esta cuestión debería ser objeto de cuidadoso estudio con carácter urgente.

6.2.19 La Comisión reafirmó la capital importancia de las convenciones normalizadas para la denominación de ficheros y metadatos para los Programas de la OMM en general y para la VMM en particular con objeto de fomentar la transferencia de ficheros de información que no sean los mensajes tradicionales del SMT por el SMT, y aprovechar plenamente la infraestructura mejorada de este sistema. Tomó nota de que el Equipo de ejecución/coordinación sobre gestión de intercambio de información (ICT-IEM) examinó una propuesta de acceso y un formato del metafichero de metadatos, que estaba ya en servicio en el CMM/CRT de Washington. Este formato y procedimiento presentaba varios puntos fuertes y oportunidades, entre ellas una plena compatibilidad con las normas actuales de Internet, y ofrecía varias opciones interesantes a los usuarios, evitando a la vez la transferencia sistemática de metadatos que probablemente no es necesaria.

6.2.20 La Comisión convino en que se deberían actualizar algunos principios de diseño del SMT para reflejar la evolución de las técnicas y servicios de telecomunicación y, en particular, la importancia cada vez mayor de los servicios de redes de comunicación de datos para la ejecución del SMT para la RPT y las RRTM.

6.2.21 La Comisión tomó nota de diversas cuestiones graves de carácter operativo que acarrea una posible estrategia de migración paulatina a las claves CREX y BUFR, que requerían un minucioso análisis de la gestión del intercambio de datos. Tomó nota de la cuestión que plantea la conversión de una forma de representación de datos a otra, y del probable impacto sobre la demora en la disponibilidad de los datos de observación. También recalcó que los efectos para el SMT de formas múltiples de datos en paralelo serían más importantes y posiblemente más serios para el número de mensajes que había que manipular (por ejemplo, directorios de encaminamiento) más que para el propio volumen de datos.

ENMIENDAS AL *MANUAL DEL SMT* (OMM-Nº 386) VOLUMEN I

6.2.22 Como consecuencia de las conclusiones que arriba se reflejan, la Comisión adoptó la Recomendación 2 (CSB-XII) relativa a las enmiendas al *Manual del SMT*, Volumen I, Partes I y II.

INFORMACIÓN SOBRE LA GESTIÓN DEL SMT

6.2.23 La Comisión tomó nota con reconocimiento de que ocho centros de la RPT (Bracknell, Melbourne, Moscú, Nairobi, Offenbach, Sofía, Tokio y Toulouse) habían puesto en servicio los procedimientos para el *Catálogo de boletines meteorológicos* (Volumen C1) completo que habían sido adoptados en su reunión extraordinaria (Karlsruhe, 1998). Esta aplicación en servicio había producido ya considerables mejoras de la información en los boletines reales del SMT. Esto confirmó que los procedimientos exhaustivos de *Catálogo* permitirían una gran mejora del contenido de éste, y la Comisión invitó a todos los centros de la RPT a que aplicasen estos procedimientos con objeto de lograr un *Catálogo* completo.

6.2.24 La Comisión tomó conocimiento de que la Secretaría había elaborado y utilizaba una aplicación informática para mantener y actualizar un *Catálogo de boletines meteorológicos* exhaustivo sobre la base de la información (notificaciones por adelantado y parte pertinente del *Catálogo*) facilitada por los centros de la RPT. La aplicación fue elaborada utilizando el programa informático de base de datos Microsoft Access-97 en Windows 95 ó 98. La aplicación contenía herramientas para mantener las partes del *Catálogo* para las cuales los respectivos centros de la RPT no facilitaban aún los ficheros de información que se esperaban. La Comisión tomó nota con reconocimiento de que la aplicación informática había sido puesta a disposición de los centros de la RPT que aún no habían aplicado los nuevos procedimientos acordados por la CSB en su reunión extraordinaria de 1998, con miras a facilitar su aplicación.

6.2.25 La Comisión subrayó que los catálogos de encaminamiento, que eran preparados por los CRT y puestos a disposición de otros CRT y CMN proporcionaban muy valiosa información para la gestión del funcionamiento del SMT. Instó a todos los CRT a que aplicasen plenamente estos procedimientos, prescritos en el *Manual del SMT* (Volumen I, Parte II, párrafo 2.10.3.3). Tomó nota de que la comparación de la información contenida en los catálogos de encaminamiento del CRT, el *Catálogo de boletines meteorológicos* y los resultados del control permitían determinar las deficiencias específicas y solventarlas.

PROYECTO DE RPT MEJORADA

6.2.26 La Comisión examinó el proyecto de la Red principal de telecomunicaciones mejorada, elaborado por el Equipo de expertos sobre la Red principal de telecomunicaciones mejorada, en su primera reunión (Ginebra, octubre de 1999) y examinado por la Reunión del equipo de

expertos de la CSB sobre la Red principal de telecomunicaciones mejorada (Ginebra, octubre de 1999). Se consultó a todos los Miembros que operan un CRT en la RPT, para solicitarles sus observaciones, su posible acuerdo preliminar sobre el concepto general, y su voluntad y capacidad para proceder a la ejecución. La Comisión tomó nota con satisfacción de que todas las respuestas recibidas se mostraban partidarias del proyecto. La Comisión también tomó nota de que el Consejo Ejecutivo, en su 52ª reunión consideró que era importante que los principios y conceptos fundamentales de los proyectos para el desarrollo de la RPT y el SMT fueran sometidos al Consejo Ejecutivo para su consideración y aprobación.

6.2.27 La Comisión convino en que el proyecto era la mejor solución, teniendo en cuenta las necesidades de la RPT, la eficiencia técnica, la rentabilidad, la viabilidad de la ejecución y los beneficios anticipados para todo el SMT. La Comisión también tomó nota, basándose en estimaciones preliminares de los costos obtenidas de algunos posibles proveedores de servicios de telecomunicaciones, de que se esperaba que la RPT mejorada permitiera ahorros significativos para la mayor parte de los centros en los costos ordinarios en comparación con los actuales circuitos arrendados, así como mejorar la capacidad.

APLICACIONES COMPATIBLES CON LA RPT MEJORADA

6.2.28 La RPT mejorada debería ser compatible con las aplicaciones actuales del SMT (por ejemplo la compilación de datos y la distribución de datos y productos), así como las nuevas aplicaciones que están surgiendo (por ejemplo, Bases de datos distribuidas (BDD) operacionales, servidores de datos operacionales, transferencia de archivos). La RPT debe ser flexible para ser compatible tanto con las aplicaciones actuales como con las nuevas que puedan introducirse, y esto debería garantizarse utilizando servicios uniformes de transmisión de datos. Cualquier modificación o la introducción de una nueva aplicación necesitaría un análisis y una planificación cuidadosos, para evitar cualquier perturbación del funcionamiento del SMT. Aumentan las necesidades de intercambio de datos (por ejemplo datos satelitales) y un criterio esencial fue la posibilidad de la ampliación de la capacidad de la RPT mejorada para responder al volumen necesario de intercambio de datos. La RPT debería permitir el intercambio bilateral y multilateral de datos entre los Miembros, con el fin de mejorar la rentabilidad del intercambio de datos meteorológicos. La Comisión tomó nota de que los requisitos para potenciar la RPT acordados en la reunión extraordinaria de la CSB de 1994 seguían siendo totalmente válidos.

6.2.29 La RPT, que es la red principal del SMT, debe responder a las necesidades del intercambio de datos tanto rutinario como especial y urgente (en tiempo real o en tiempo casi real) entre los Miembros, incluidas las necesidades de los Programas de la OMM ajenos a la Vigilancia Meteorológica Mundial. La RPT podría permitir también el intercambio de datos que no se produce en tiempo real, aprovechando la capacidad de reserva disponible, en particular en determinados momentos del día. La RPT (y el SMT en general) debería complementarse con redes públicas, en particular Internet, lo que contribuiría al intercambio económico de datos meteorológicos y datos conexos que no sean urgentes.

PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE LA RPT MEJORADA

6.2.30 La RPT mejorada debería basarse en los principios organizativos del SMT y en las funciones y características de la RPT y los CRT. Debería incluir e implicar a todos los centros designados de la RPT, teniendo en cuenta sus capacidades y grado de aplicación respectivos. Se identificaron dos elementos en las funciones de la RPT. El elemento "interregional" prevé la interconexión entre las Regiones de la OMM; el elemento "intrarregional" prevé la continuidad de las funciones de la RPT dentro de una Región de la OMM. El elemento "intrarregional" debería aplicarse, como principio general y a efectos de rentabilidad, como parte de la correspondiente RRTM. El elemento "interregional" es crucial y debería abordarse con la máxima prioridad en los planes de ejecución de la RPT mejorada.

6.2.31 El flujo de datos existente en la RPT debería mantenerse en la configuración inicial de la RPT mejorada, con el fin de garantizar que se alcance el mismo nivel de servicios que con el sistema existente. La interconexión y el flujo de datos necesarios en la RPT mejorada se optimizarían en una fase posterior. Los centros de la RPT en las Regiones III y V tienen un solo enlace con el resto de la RPT, lo que supone la posibilidad de fallo en un solo punto. En consecuencia, es necesario mejorar este aspecto de la RPT existente lo antes posible.

RED DE TRANSPORTE DE DATOS RECOMENDADA PARA LA RPT MEJORADA

6.2.32 La Comisión subrayó que la tecnología de servicios de redes ("nubes") representaba los siguientes beneficios para la ejecución del SMT y la RPT:

a) rentabilidad, en general es más rentable que los circuitos especializados arrendados;
b) economía de escala para los centros mayores;
c) la capacidad puede seleccionarse progresivamente;
d) flexibilidad: los circuitos virtuales pueden añadirse o eliminarse fácilmente y la capacidad de los circuitos virtuales (velocidad estipulada de transmisión de datos en redes de retransmisión de tramas) puede adaptarse fácilmente, incluso para el tráfico asimétrico;
e) el soporte técnico y los servicios de los proveedores de servicios de red facilitan el funcionamiento y la gestión;
f) oportunidad de acelerar la aplicación del protocolo TCP/IP y beneficios conexos.

6.2.33 Por otra parte, se plantean problemas en cuanto a la necesidad de utilizar un proveedor común para cada "nube". Los centros de la RPT interesados deben convenir en un procedimiento de contratación que lleve a un marco contractual aceptable para todos. En ese marco, deben quedar claras las cuestiones financieras. Además, debe existir un entendimiento común acerca de los procedimientos operativos, incluidos los aspectos de seguridad relacionados con el protocolo TCP/IP y con un entorno mixto Internet/SMT.

6.2.34 La Comisión se mostró de acuerdo con el proyecto de la RPT mejorada basado en técnicas y servicios

de comunicación de datos disponibles en el futuro previsible, atendiendo a la siguiente descripción:

> Una RPT mejorada basada en servicios de red de un número reducido de proveedores ("nubes"). Algunos centros de la RPT cumplirían la función de cabecera de línea entre las "nubes". En una primera fase de ejecución (Fase I) coexistirían las "nubes" con circuitos punto a punto. En la segunda fase (Fase II) se lograría la plena conexión de la RPT a través de las "nubes".

El término "nube" se utiliza en el texto a modo de abreviatura de un concepto cuya definición se puede resumir así:

> "Tres o más centros que utilizan un proveedor común de servicios de red dentro de un marco contractual para lograr la conexión necesaria entre los centros en cuestión."

6.2.35 La Comisión subrayó que el proyecto de la RPT mejorada dependía de la cooperación multilateral efectiva para poner en funcionamiento un número reducido de "nubes". Un diagrama de la Fase II del proyecto se presenta en la Figura 2 del Anexo I a este informe.

PLAN DE EJECUCIÓN PARA EL PROYECTO DE LA RPT MEJORADA

6.2.36 La Comisión convino en que la ejecución del proyecto de la RPT mejorada debería ser progresiva. En su primera fase (Fase I) las "nubes" coexistirían con los enlaces punto a punto ya existentes. Esto podría obtenerse mediante:

a) la unión de un centro con una nube existente (por ejemplo, la posible extensión de la RRTDM de la AR VI);
b) la colaboración de tres (o más) centros para crear una nueva nube;
c) uso continuado de enlaces convenidos de manera bilateral.

6.2.37 Esta ordenación constituiría una mejora de la RPT existente, pero está claro que le falta el mayor grado de flexibilidad que podría lograrse con una ejecución más homogénea. En consecuencia, la Fase I debería conducir rápidamente a la Fase II, en la que todos los enlaces de la RPT se establecerían a través de un número reducido de "nubes". Es importante concebir este proceso desde un punto de vista evolutivo. Algunas nubes de la red podrían crecer a expensas de otras, debido a que:

a) un proveedor de servicios ofrezca precios más bajos o mejores resultados que otro;
b) un proveedor de servicios absorba a otro; o
c) los cambios en las tecnologías lleven a nuevas oportunidades, por ejemplo, servicio Internet con calidad suficiente para responder a las necesidades del SMT.

6.2.38 La Comisión subrayó que el proyecto recomendado tiene la ventaja de que su evolución no está programada de manera rígida, sino que puede responder a las necesidades cambiantes y a las circunstancias externas. También soslaya la necesidad de un plan gestionado a nivel central, lo que permite adaptarse a las necesidades y los recursos de los Miembros interesados.

6.2.39 El plan recomendado también tiene la ventaja de permitir que la RPT (tanto sus centros como los enlaces) se mantenga abierta a la posibilidad de cambios. Era posible prever que algunos centros, que actualmente no están designados como centros de la RPT, pudieran unirse a una o más "nubes" y contribuir a facilitar el flujo de datos interregional. Además, existían enlaces bilaterales interregionales que no eran parte de la RPT, pero desempeñaban un papel cada vez más importante; podrían añadirse otros enlaces. La inclusión de tales centros y enlaces en el plan de ejecución demostraría su utilidad y la CSB y el Consejo Ejecutivo podrían decidir en su momento efectuar el ajuste correspondiente en la designación formal de centros y vínculos de la RPT.

6.2.40 Con el fin de facilitar una pronta transición a las Fases I y II de la RPT mejorada, la Comisión abogó por el establecimiento de grupos principales de centros de la RPT, que compartieran un interés común y las necesidades de conexión a la RPT (y posiblemente de otro tipo). Se instó a esos grupos a considerar la puesta en funcionamiento de "nubes" dentro de la RPT para sustituir eficazmente parte de los circuitos punto a punto especializados en la RPT existentes. La Comisión señaló los siguientes grupos posibles para la ejecución de la Fase I:

A Brasilia, Buenos Aires, Washington;
B Melbourne, Tokio, Washington, Bracknell;
R Bracknell, Toulouse, Offenbach, Moscú, Praga y Sofía, en relación con las necesidades de la RPT apoyadas por la RRTDM de la AR VI;

En la Figura 3 del Anexo I se representa un diagrama de la posible ejecución de la Fase I de la de la RPT mejorada.

6.2.41 La Comisión señaló los siguientes grupos adicionales posibles para la ejecución de la Fase II:

B′ Melbourne, Tokio, Washington, Bracknell, Moscú;
C Toulouse, Offenbach, Nairobi, Dakar, Argel, El Cairo;
D Tokio, Beijing, Offenbach, Yeddah, Nueva Delhi, Moscú.

En la Figura 2 del Anexo I se representa un diagrama de la posible ejecución de la Fase II de la RPT mejorada.

6.2.42 La Comisión instó a los centros de la RPT a iniciar los debates lo antes posible, de modo que pudieran realizarse progresos reales. Tales debates podrían centrarse en la redacción de un Memorando de Entendimiento entre los centros interesados, que formaría la base para la puesta en funcionamiento de una "nube". Ese Memorando podría abarcar las siguientes cuestiones:

a) las responsabilidades de cada centro;
b) el método de contratación del servicio;
c) la financiación de las distintas etapas;
d) la coordinación y gestión continua de la relación con el proveedor;
e) el procedimiento para añadir un nuevo centro a la nube, etc.

6.2.43 Una vez redactado el Memorando de Entendimiento, podría procederse a la preparación de documentos que apoyen un proceso de contratación competitivo (por ejemplo, especificaciones de requisitos, criterios de selección, borradores de contratos, etc.). En algunos casos, un grupo de centros podría contar con la suficiente experiencia y/o flexibilidad administrativa para llevar a cabo esta labor por sí solo; en otros casos podría ser necesaria la asistencia de la Secretaría de la OMM. Esta asistencia, si fuera necesaria y solicitada, podría consistir en

la convocatoria de la licitación, asistencia en el proceso de selección y redacción de un modelo de contrato (sin incluir compromisos financieros).

6.2.44 La Comisión encargó al Equipo de expertos sobre la RPT mejorada que garantizara la coordinación general del proyecto de la RPT mejorada, y que fomentara la ejecución temprana de la Fase I en el año 2001. La Comisión convino en que deberían desarrollarse recursos de información en línea sobre la RPT mejorada, de modo que todos los Miembros que operen un CRT puedan disponer de la información práctica sobre la evolución real del proyecto. Se invitaría a los centros de la RPT, en particular los que participen en la Fase I, a contribuir con su propia experiencia y sus progresos a estos recursos de información, después de un rápido examen del Equipo de expertos Dicha información podría incluir ejemplos de Memorandos de Entendimiento, información general sobre proveedores de servicios de redes, situación del proceso de puesta en funcionamiento de las nubes, etc. Se invitó a la Secretaría a mantener los recursos de información en línea sobre la mejora de la RPT en el servidor Web de la OMM.

6.2.45 La Comisión pidió a su Presidente que, con ayuda del Secretario General, presentara los principios y conceptos fundamentales del proyecto de la RPT mejorada a la próxima reunión Consejo Ejecutivo para su consideración y aprobación, con el fin de permitir una ejecución temprana del proyecto y el logro de beneficios rápidos para todo el SMT.

Impacto de Internet

6.2.46 La Comisión reconoció que el desarrollo de tecnologías y prácticas de Internet era tan diversificado y rápido que había un auténtico peligro de que los SMHN pudiesen adoptar por su cuenta técnicas que quizás no fuesen interoperables. Tomó nota con agrado de que se había elaborado la *Guía OMM sobre prácticas de Internet*, y se había puesto a disposición de todos en el servidor Internet de la OMM, y felicitó al Equipo de expertos sobre prácticas de Internet por su excelente trabajo. Tomó nota de que el Equipo había estudiado el mejor formato para la publicación o difusión de la guía (encuadernación sólida, hojas amovibles actualizables, en línea, etc.). La *Guía* trata de las cuestiones técnicas y de procedimiento que sufrirán la fuerte influencia de la tecnología en evolución, y contiene numerosos hiperenlaces para los textos exhaustivos de referencia que hay a disposición por Internet. Por consiguiente, la Comisión acordó que la *Guía* debería ser publicada en formato HTML por Internet y que la Secretaría la actualizase con regularidad en coordinación con el Equipo de expertos sobre utilización mejorada de los sistemas de comunicación de datos. La Comisión discutió las ventajas e inconvenientes de la versión impresa con relación a la difusión en línea de esta *Guía*, y acordó adoptar definitivamente la versión en línea. Acordó que la versión Internet debería estar, por consiguiente, disponible por lo menos en español, francés e inglés y ruso.

6.2.47 La Comisión reconoció que muchos Miembros que no tienen acceso a Internet podrían beneficiarse de los textos que contiene la *Guía*. Por ello, pidió a la Secretaría que imprimiese toda la información en la *Guía* relativa a los méritos y procedimientos de establecer una conexión con Internet, y distribuyese esta información en papel a los SMHN que aún no están conectados. También se debería poner a disposición de los SMHN que lo soliciten copias impresas de la *Guía*.

6.2.48 La Comisión tomó nota de que las actividades relacionadas con las redes de comunicación de datos han sufrido la fuerte influencia de Internet, cuya importancia va en aumento cada día. La Comisión examinó una propuesta de idea sobre el flujo de información y las relaciones de la red de comunicación de datos en cada SMHN, que se describe en la Figura 4 del Anexo I. Según este escenario, las conexiones del SMT seguirían especialmente dedicadas al intercambio de datos y productos en tiempo real, de suma importancia, e Internet sería utilizado para el intercambio de la información para la que el factor tiempo es menos esencial, y para el suministro de datos y productos a otros usuarios. Se esperaría de los centros correspondientes de la VMM, y en particular de los SMHN, que aplicasen y empleasen servidores adecuados de Internet (Web o FTP) para albergar la información que los SMHN/CMN pudiesen más tarde recuperar. La Comisión tomó nota de que algunos centros de la VMM habían aplicado este plan. También se subrayó la necesidad de asegurar un nivel apropiado de seguridad y protección de los sistemas operativos.

Gestión de datos

Propuesta para un control de la cantidad integrado

6.2.49 La Comisión tomó nota de que desde hace cierto tiempo se viene reconociendo que los procedimientos mundiales de control de la cantidad de datos no satisfacen todos los requisitos vigentes y que se necesitan otras medidas. Uno de los motivos principales de esta situación es que los recursos disponibles en los centros de actividades de control son limitados. La Comisión consideró una propuesta para la aplicación experimental de nuevos procedimientos a fin de verificar la cantidad de datos que se intercambian en el SMT. El procedimiento propuesto distribuirá los esfuerzos de control en diversos niveles para minimizar el impacto en cada centro. Todos los CMN, los CRT, los Centros regionales de telecomunicaciones de la RPT, los Centros del SMPD y la Secretaría de la OMM tendrán un papel específico y por consiguiente compartirán la labor de acuerdo con sus responsabilidades.

6.2.50 La Comisión tomó nota de que, de conformidad con las directrices actuales de la OMM, se debe realizar un control operativo en tiempo real de los datos intercambiados entre los CMN y sus CRT responsables. Para aprovechar la información recogida gracias a esta importante labor, en la propuesta se recomienda que los CMN, basándose en el control anual mundial o en el que se realiza en tiempo real, preparen informes trimestrales resumidos del control de sus datos nacionales y los envíen a sus CRT responsables.

6.2.51 En el curso de sus operaciones, cada CRT también debe llevar a cabo un control continuo. La propuesta

recomienda que cuatro veces por año cada CRT prepare un informe elaborado con sus propias estadísticas de los datos insertados en el SMT y en comparación con los informes consolidados de los CMN situados en su esfera de responsabilidad. Los CRT enviarán estos informes a la Secretaría de la OMM y al CRT responsable de la RPT. La Secretaría preparará los resúmenes y las estadísticas sobre la base de los resultados obtenidos por todos los CRT.

6.2.52 La Comisión aprobó la Vigilancia especial de la RPT (VER) para uso experimental iniciada en 1995 y operativa desde 1997. La VER es un procedimiento de vigilancia altamente automatizado que se realiza cuatro veces al año, en febrero, abril, julio y octubre. En estas ocasiones se lleva a cabo la recolección de conjuntos de datos brutos en varios CRT de la RPT, se divide la labor entre los centros y se eliminan las diferencias de procedimientos designando un solo centro para que haga el análisis previo de cada tipo de datos. La propuesta recomienda que una forma ampliada de la VER sea uno de los componentes principales de los procedimientos de control automatizados.

6.2.53 La Comisión tomó nota de que, para asegurar que se recoja la máxima cantidad de información proveniente del control, los CRT de la RPT que no participan en la VER deben elaborar un informe sobre todos los datos recibidos en sus centros y enviarlo a la Secretaría de la OMM para su comparación con los informes de otros centros de la RPT.

6.2.54 De acuerdo con sus responsabilidades operativas, los centros del SMPD realizan un control rutinario de la recepción de datos de observación. Se propuso que los centros del SMPD participantes preparasen una lista de estaciones cuyos datos no se pudieran descifrar, y enviasen una copia de ese informe al CMN responsable para que se ocupara de solucionar el problema. También se recomendó que los centros del SMPD preparasen informes trimestrales para describir la cantidad de datos recibidos en el centro, con la misma periodicidad que el control de los CMN/CRT. Una comparación con los informes de los CMN/CRT permitiría identificar los datos o los problemas de telecomunicaciones.

6.2.55 La Comisión tomó nota con agrado de que, como resultado de este control, se esperaba que fuese posible aumentar la eficacia del SMT y la operación de la VMM en su conjunto. El nuevo procedimiento asegurará que se disponga de sistemas de intercambio de información, eficaces en el momento oportuno para contribuir a la solución de los problemas de breve duración o las averías, que a la vez sean lo bastante amplios para permitir la detección de problemas más sutiles. Asimismo, controlará todos los tipos de datos de observación (exceptuados los de radar y los de satélite) y facilitará la evaluación del efecto de la Resolución 40 sobre el intercambio de datos. La Comisión acordó que, dado que la Vigilancia Meteorológica Mundial integrada proporcionaba toda la información esencial, los centros participantes en ella no continuarán con el control mundial anual.

6.2.56 La Comisión, tomando nota de que la propuesta fue desarrollada por el Equipo de expertos de la VMM sobre control de la cantidad, y coordinada con todos los miembros del GAAP/SSI, dio las gracias por su excelente labor a todos los que la realizaron. A la vez, acordó que se llevara a cabo una prueba operativa de la propuesta de vigilancia integrada de la VMM antes de octubre de 2001. Para que fuese posible, la prueba debería hacerse simultáneamente al menos en uno de los centros de la RPT, un CRT asociado y dos CMN asociados. La Comisión, además, pidió al GAAP/SSI que continuara evaluando el efecto de la aplicación de la propuesta, en particular en lo relativo a los recursos necesarios en los CRT y en los CMN para poner en marcha y operar la propuesta con respecto a los beneficios derivados de su aplicación. La Comisión pidió que los resultados de la prueba y los procedimientos y formatos finales de la vigilancia integrada se presentaran a la Comisión para que los considerase en su próxima reunión de 2002. En el Anexo III se proporciona información adicional sobre la vigilancia propuesta. La Comisión tomó nota de que, para los centros que deseen participar en la prueba, el Secretario General ha publicado los detalles de los nombres de archivos y los formatos de intercambio en un documento técnico de la VMM.

6.2.57 El uso de computadores específicos en los centros de la VMM para verificar las aplicaciones facilitaría la ejecución de las actividades de vigilancia. La Comisión pidió al GAAP/SSI que estudiara el desarrollo de una aplicación para computadores que se pudiese utilizar en todos los centros de la VMM.

Futuros sistemas de información de la OMM

6.2.58 La Comisión tomó nota de las recomendaciones formuladas por el Equipo de tareas interprogramas sobre los futuros sistemas de información de la OMM. El equipo había llegado a la conclusión de que, en la actualidad, los sistemas de información de OMM consisten en una combinación del SMT privado y de Internet, red pública. El SMT se compone de una red de telecomunicaciones privadas, radioemisiones satelitales y sistemas de concentración de datos, así como de un conjunto en evolución de "nubes" de redes gestionadas. El sistema puede dar cabida a diversos protocolos (por ejemplo, sirve de base para X.25 y TCP/IP) y el actual sistema de conmutación de mensajes del SMT, que es la aplicación más importante. El Internet está desempeñando una función cada vez más importante, en especial para el intercambio de productos en tiempo no real, y da apoyo a una variedad de aplicaciones, algunas de las cuales convienen a las necesidades de la OMM. La mayor parte de los centros del SMT poseen actualmente enlaces con Internet, y unos pocos circuitos del SMT acaban de aplicarse por conducto de Internet. Considerando el estado actual del Sistema de Información de la OMM y la visión global de un sistema futuro, los expertos resaltaron los siguientes puntos esenciales:

a) la actual utilización de Internet para aplicaciones operativas de almacenamiento y reenvío es limitada;

b) hay una conectividad limitada entre las aplicaciones desarrolladas para atender las necesidades de las diferentes Comisiones Técnicas;

c) hay un gran número de diferentes aplicaciones cuyo desarrollo no ha sido coordinado, por lo que la integración de las series de datos es una tarea técnicamente estimulante;
d) la aplicación multidisciplinaria de datos meteorológicos, hidrológicos y oceanográficos se ve obstaculizada por falta de las normas convenidas necesarias para determinar, adquirir y utilizar con eficacia todos los datos pertinentes;
e) una mayor utilización de normas comercialmente aceptadas y de equipos físicos inmediatamente disponibles podría aumentar la capacidad de reacción y disminuir los costos de los sistemas que funcionan actualmente.

6.2.59 La Comisión tomó nota de que uno de los más destacados logros de la OMM ha sido la creación de una política sobre el intercambio gratuito y sin restricciones de datos meteorológicos y afines, y la adopción de un sistema de información para llevar a la práctica esa política. En la actualidad, ese sistema de información de la OMM incluye:

a) Centros Meteorológicos Mundiales (CMM) y Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) para la preparación de productos para distribución a nivel mundial y regional. Los CMM y CMRE recopilan datos de los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN), y proporcionan datos y productos a esos centros que, a su vez, se encargan de satisfacer las necesidades nacionales al respecto;
b) 32 Centros Regionales de Telecomunicaciones (CRT) encargados de la gestión del Sistema Mundial de Telecomunicaciones (SMT) que transporta los datos y productos entre los CMM, CMRE y CMN. El SMT consta de una Red Principal de Telecomunicaciones (RPT) por la que circula que gran volumen de tráfico entre 18 de los mayores centros y gran número de otros puntos no comprendidos en la RPT;
c) gran número de centros (incluidos los CMM, CMRE y CMN) que utilizan Internet para el intercambio ad hoc de datos y productos mediante procedimientos de petición–respuesta, así como para el acceso corriente a conjuntos de datos que, por diversas razones (incluso limitaciones de capacidad), no pueden ser transmitidos por el SMT.

Este es un sistema eficaz pero sumamente complejo y costoso, con una jerarquía de dos niveles de centros de comunicaciones y una jerarquía de tres niveles de centros de procesamiento de datos. Los desafíos más significativos para los administradores del sistema consisten en dar una respuesta apropiada a las necesidades en evolución y a los cambios tecnológicos que ocurren en el campo de los sistemas de información.

6.2.60 La Comisión coincidió en que, si los sistemas básicos han de satisfacer los requisitos de la VMM, otros Programas de la OMM y programas internacionales afines, será necesaria una adecuada planificación para garantizar que su sistema de información continúe siendo pertinente y útil para los Miembros en el futuro. Las tecnologías disponibles para el acopio, intercambio y gestión de la información evolucionan a un ritmo sin precedentes, y este cambio va aparejado de la oportunidad de acceder a una gama más amplia de datos e información meteorológicos, con más rapidez y menos costo, de lo que era posible en el pasado. El desarrollo y puesta en práctica de nuevos sistemas para sacar máximo partido de estas tecnologías emergentes será, sin embargo, un desafío de talla para la OMM en su conjunto y para sus diversos Miembros.

6.2.61 Existen grandes posibilidades de que la evolución de las tecnologías de gestión de datos puedan llevar a contar con un sistema integrado capaz de satisfacer los requisitos de la VMM, los Programas de la OMM no administrados por la CSB, y otros grupos que trabajan sobre cuestiones del medio ambiente. Al respecto, se destacó que podría haber alguna ventaja en mantener una separación lógica del sistema de la OMM para el intercambio de datos enviados por otros. Esa separación podría lograrse recurriendo a modernas técnicas de seguridad (por ejemplo, cortafuegos, canales virtuales, claves, etc.) en vez de depender de tecnologías caras que son privativas de la OMM (como la conmutación de mensajes del SMT, las líneas de comunicación arrendadas sobre base bilateral, etc.). En vista de ese enfoque, deberían estudiarse en detalle los modernos sistemas de seguridad para determinar la mejor solución a los problemas que enfrenta la OMM.

6.2.62 La Comisión acordó que el futuro sistema de información de la OMM debería proporcionar un enfoque integrado que permita satisfacer las siguientes necesidades:

a) la recopilación corriente de datos de observaciones;
b) la distribución automática de los productos previstos, tanto en tiempo real como en tiempo no real;
c) las aplicaciones ad hoc no ordinarias (por ejemplo, solicitudes de datos y productos que no son corrientes).

El sistema debería ser:

a) fiable;
b) económico y al alcance de los Miembros en desarrollo y desarrollados;
c) tecnológicamente sostenible y adaptado a la competencia técnica local;
d) modular y susceptible de ser aplicado por escalas;
e) flexible, capaz de ajustarse a los requisitos cambiantes y permitir la difusión de productos de diversas fuentes de datos.

El sistema debería también permitir:

a) la existencia de diferentes grupos de usuarios y políticas de acceso;
b) la integración de diversos conjuntos de datos;
c) la seguridad de los datos, y también de las redes;
d) las solicitudes ad hoc, así como las solicitudes ordinarias de datos y productos (técnicas de solicitud explícita ("pull" en inglés) y también de recepción automática ("push" en inglés));
e) entrega a tiempo de datos y productos (apropiados para las necesidades).

6.2.63 La distribución ad hoc de productos no ordinarios podría lograrse mejor mediante procedimientos de petición/respuesta o sistemas "pull". El acopio y la

difusión corrientes de datos y productos se logran mejor mediante un sistema "push", que podría llevarse a la práctica con una combinación de tecnologías. Podría incluir sistemas de almacenamiento y retransmisión, comunicaciones punto a punto (incluido el uso de tecnologías sencillas como el correo electrónico) y plataformas de reunión de datos y difusión por satélite. Los sistemas "push" son el método más apropiado tanto para la recopilación ordinaria de observaciones como para la distribución ordinaria de observaciones y otros productos. Con todo, se señaló que el acopio de observaciones de los numerosos posibles suministradores y la difusión de productos de unos cuantos proveedores a muchos destinatarios son problemas diferentes que se pueden abordar mejor empleando diferentes topologías lógicas. Los sistemas "push" y "pull", funcionando en paralelo, deberían estar al alcance de todos los usuarios de datos y productos de la OMM.

6.2.64 La Comisión consideró una propuesta para el futuro sistema de información de la OMM preparada por el Equipo de tareas interprogramas sobre los futuros sistemas de información de la OMM. Tomó nota de que en la propuesta los futuros sistemas de información de la Organización dependerían de una combinación de redes públicas y privadas y garantizarían el desarrollo y funcionamiento coordinado de los sistemas participantes mediante la adopción de protocolos y normas internacionales y programas informáticos fácilmente disponibles. En el sistema propuesto los centros participantes se definen atendiendo a sus funciones y responsabilidades; el sistema tiene tres niveles de responsabilidades: Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI), Centros de Productos Especializados (CPE) y Centros Nacionales. El posible flujo de datos y productos entre estos centros se ilustra en la Figura 5 *a)* y *b)* y en el Anexo I a este informe. En la Figura 5 *a)* se presenta la recopilación de observaciones y productos, y en la Figura 5 *b)* se ilustra la difusión de productos (tanto ordinaria como no ordinaria).

Centros Mundiales del Sistema de Información

6.2.65 La Comisión tomó nota de que varios (quizás entre cuatro y 10) Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI) constituían el nivel superior del futuro sistema de información de la OMM que se ha propuesto. Esos centros se encargarían de recoger todas las observaciones y productos destinados a ser distribuidos a nivel global provenientes de los centros productores en su campo de responsabilidad. Cada proveedor, que podría ser un SMHN, organización (por ejemplo, ARGOS, ARINC), proyecto de investigación, etc., enviaría sus observaciones al CMSI designado. Las observaciones se combinarían formando grandes conjuntos de datos agregados. El CMSI los enviaría más tarde a todos los demás CMSI. El acopio de observaciones se organizaría en una serie de redes en estrella conectadas por un anillo lógico entre los CMSI de nivel superior. Probablemente no sería necesario uniformar los enlaces físicos y los protocolos a emplear entre todos los proveedores y recolectores, pero estos deberán definirse por acuerdos bilaterales con vistas a lograr la mejor correspondencia entre los requisitos y las capacidades de las diferentes partes. Este enfoque ya se ha adoptado entre varios SMHN con resultados eficaces.

6.2.66 Se señaló que el Equipo de tareas había dado por supuesto que los CMSI generalmente estarían situados o mantendrían estrechos vínculos con un centro mundial de asimilación de datos o con un centro que tenga otro cometido de nivel mundial. Sin embargo, la arquitectura propuesta no exige que éste sea un requisito.

6.2.67 Se señaló que la distribución de productos a través de un sistema "push" de almacenamiento y transmisión de capa única en muchos casos exigiría recursos excesivos en algunos centros. Por lo tanto, la mejor distribución de los productos quizá se lograría con diversas tecnologías, incluidos los sistemas jerárquicos de almacenamiento y transmisión similares a la actual conmutación de mensajes del SMT, la difusión por satélite y quizás la multidifusión por red. Aquellos destinatarios con gran capacidad que requieran gran volumen de productos podrían ser servidos por un mecanismo mientras que los menos desarrollados con necesidades menores podrían ser atendidos por otro.

6.2.68 Las responsabilidades de un CMSI se resumen a continuación. Cada CMSI se encargaría de:

a) recoger los datos y productos de observaciones que están destinados al intercambio mundial de los centros nacionales dentro de su campo de responsabilidad, modificando el formato en caso necesario y combinándolos en productos de datos que cubran su área de responsabilidad;

b) recoger los productos destinados al intercambio mundial enviados por los Centros de Productos Especializados en su campo de responsabilidad;

c) recibir los datos y productos destinados al intercambio global provenientes de otros CMSI;

d) distribuir todos los conjuntos de datos y productos establecidos por la OMM para el intercambio ordinario a nivel mundial (la distribución podría ser combinando de diferentes maneras Internet, satélite, multidifusión, etc., a fin de satisfacer las necesidades de los Miembros que requieran sus productos);

e) albergar todo el conjunto de datos y productos y hacerlo disponible mediante los mecanismos "pull" de petición/respuesta de la OMM;

f) proporcionar conectividad 24 horas al día a las redes públicas y privadas, con una anchura de banda suficiente para satisfacer sus responsabilidades a nivel mundial y regional;

g) cumplir, en caso necesario, las funciones de Centro de Productos Especializados y/o de Centro Nacional.

6.2.69 En Europa, se discutía en Alemania, Francia y el Reino Unido la manera en que varios centros que operasen conjuntamente podrían desempeñar el papel de un CMSI. La RRTDM, el uso de la tecnología Internet y de las normas sobre metadatos ofrecen la capacidad técnica de poner en marcha un CMSI con la colaboración de varios centros, pues esto tendría las ventajas de compartir y reducir los gastos administrativos, con lo que disminuiría la complejidad de la red de CRT dentro de Europa, y de incrementar la capacidad de respuesta para ese papel crítico.

CENTROS DE PRODUCTOS ESPECIALIZADOS

6.2.70 Varias docenas de centros podrían cumplir la función de Centros de Productos Especializados (CPE). Los CMRE existentes funcionarían como CPE. Sin embargo, muchos otros centros podrían también desempeñar el papel de CPE. Esto incluiría los proveedores de observaciones especiales (por ejemplo, ARGOS, ARINC), proyectos de investigación, y centros productores de productos relacionados con una disciplina específica. Los CPE se encargarían de:

a) recoger datos y productos especiales relacionados con los programas, como corresponda;
b) producir los productos planificados;
c) proporcionar al CMSI responsable productos destinados al intercambio mundial;
d) difundir productos no destinados al intercambio mundial de diversas maneras atendiendo a la que se acuerde entre el centro y los usuarios del producto;
e) respaldar el acceso a sus productos a través de los mecanismos "pull" de petición/respuesta de la OMM de manera apropiada (por ejemplo, los productos generados dinámicamente requerirían conexión permanente a Internet);
f) cumplir, en caso necesario, las funciones de Centro Nacional.

CENTROS NACIONALES

6.2.71 Se señaló que los Centros Nacionales formarían la base del futuro sistema de información de la OMM que se ha propuesto. Muchos Centros Nacionales serían parte de un SMHN pero otros tendrían responsabilidad a nivel nacional de funciones comprendidas en los Programas de la OMM, pero no comprendidas en los SMHN. Los representantes permanentes de los países coordinarían con la OMM su participación en este sistema y tendrían las siguientes funciones:

a) recopilar de datos de observaciones;
b) proporcionar observaciones y productos al CMSI responsable;
c) recoger y generar productos para uso nacional.

6.2.72 La Comisión tomó nota de que aunque el diseño, desarrollo y establecimiento del futuro sistema de información de la OMM que se ha concebido sería una tarea ingente no existiría ninguna dificultad técnica de peso y podría ser puesto en práctica con todo éxito con la tecnología existente. Sin embargo, su desarrollo requeriría varios años, así como un compromiso considerable del personal por parte de los Miembros y los Programas de la OMM participantes.

6.2.73 La Comisión se mostró complacida en términos generales con la visión propuesta de un futuro sistema de información de la OMM. Se acordó que la labor futura debería estar centrada en dos aspectos principales:

a) perfeccionamiento del actual procedimiento de almacenamiento y transmisión del SMT para sacar máximo partido de las nuevas tecnologías;
b) coordinación del desarrollo de la capacidad de petición/ respuesta de los sistemas de información de la OMM.

6.2.74 Convino también en que la manera más sencilla para someter a prueba la viabilidad de la propuesta sería examinar el éxito de la puesta en práctica de nuevas tecnologías prometedoras por instituciones no pertenecientes a la comunidad de la OMM y realizar proyectos piloto que utilicen aspectos cruciales de esas nuevas tecnologías. Ejemplos de tecnologías prometedoras para ampliar la capacidad de "almacenamiento y transmisión" del SMT incluyen, entre otros, el sistema Unidata para la distribución de datos por Internet (IDD), el IP multicast y la nueva función de "descarga inteligente" de los programas de navegación. Solicitó al GAAP/SSI que coordine pruebas y evaluaciones de tecnologías prometedoras mediante proyectos piloto.

6.2.75 La Comisión convino en que, con respecto al desarrollo ulterior de la capacidad de petición-respuesta el requisito más urgente es la preparación de un catálogo de productos que permita la búsqueda en línea por Internet. Si bien por lo general los sistemas de difusión por satélite son regionales, los sistemas de petición/ respuesta por Internet son intrínsecamente mundiales. Por consiguiente, la interfaz de este sistema (incluido el catálogo de productos) debe ser mundialmente uniforme. Es digno de mención que varios de los principales centros de la OMM tienen ya catálogos en línea y que la armonización de esos sistemas en una norma común será una ardua tarea. A medida que centros adicionales desarrollen sistemas de catálogos y los pongan en línea será cada día más difícil y costoso de aplicar una norma global. Por consiguiente, existe una necesidad imperiosa de elaborar una norma lo más rápidamente posible. La Comisión convino en que la elaboración de un catálogo de productos de la OMM debería ser una tarea de elevada prioridad para el GAAP/SSI, y tomó nota de que será necesario aunar los talentos de un grupo interdisciplinario de expertos.

6.2.76 Tomando nota de que la tecnología está en constante evolución y de que podrían surgir nuevas tecnologías que permitirían mejorar los sistemas de información de la OMM debería constituirse un grupo con representación de muchos Programas de la OMM y programas internacionales afines, el que deberá seguir de cerca los acontecimientos y evaluar la posible aplicación de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades de la OMM. La Comisión convino en que esta tarea debería incluirse en el futuro programa de trabajo del Equipo de tareas interprogramas.

6.2.77 Por último, aunque parece estar claro que la visión conceptual del sistema de información de la OMM podría llevarse a la práctica con la tecnología existente, su ejecución plenamente satisfactoria podría exigir la modificación de las responsabilidades de los Miembros y de la configuración actual de los centros. La Comisión convino en que este asunto requiere investigaciones ulteriores, idealmente por un grupo en que estén representados todos los Programas de la OMM. Por consiguiente, acordó que esta tarea debería incluirse en el futuro programa de trabajo del Equipo de tareas interprogramas, al que le solicitó que presentara un informe sobre esta cuestión a la Comisión en su próxima reunión.

PROBLEMA DEL AÑO 2000

6.2.78 La Comisión tomó nota de que, atendiendo a una petición de la 51ª reunión del Consejo Ejecutivo, el Equipo de expertos sobre el problema del año 2000 estableció el Plan Internacional de la OMM de vigilancia y contingencia para el problema del año 2000, que recomendaba las medidas que deben adoptar todos los Miembros de la OMM en los días inmediatamente precedentes y siguientes al 1º de enero de 2000. De conformidad con este plan, los Miembros realizaron actividades de vigilancia para detectar fallos en el servicio, y emprendieron acciones destinadas a reducir a un mínimo los efectos de cualquier problema que pudiese surgir. La Comisión observó con agrado que, gracias a estas medidas y a los esfuerzos concertados de los SMHN, no había habido ninguna interrupción importante del suministro o de la calidad de los datos y productos producidos por los Miembros de la OMM a causa de los problemas informáticos derivados del paso al año 2000. Felicitó a los Miembros y a los explotadores de satélites por sus provechosos esfuerzos, dio las gracias a los donantes por sus oportunas y generosas donaciones, y expresó asimismo su agradecimiento al Secretario General por la enseñanza y coordinación realizadas por la Secretaría.

6.2.79 La Comisión tomó nota de que, aunque las computadoras hasta el presente no han tenido problemas derivados del paso al año 2000 y del 29 de febrero, el fin de este año es al menos una nueva fecha clave, pues la transición de 2000 a 2001 afecta a los datos en formato GRIB, en los que el siglo y el año están codificados separadamente. A la medianoche del próximo 31 de diciembre, el siglo debe cambiar, en el formato GRIB, de 20 a 21 y el año GRIB cambiará de 100 a 1. La Comisión recordó a los Miembros que debían asegurarse de que todos los programas informáticos que procesen datos GRIB estuvieran adecuadamente elaborados para responder correctamente a la transición

RADIOFRECUENCIAS PARA ACTIVIDADES METEOROLÓGICAS

6.2.80 La Comisión tomó nota con reconocimiento del resultado sumamente favorable de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) 2000 con relación a los diversos temas de interés para la meteorología. La activa participación de la OMM en las actividades preparatorias de la UIT sirvió para asegurar que se reconocían y apoyaban las necesidades meteorológicas. La Comisión expresó su reconocimiento por la eficaz coordinación y actividades preparatorias realizadas por el Grupo director sobre Coordinación de frecuencias radioeléctricas (GD-CFR) y por la Secretaría, y se felicitó por la fructífera cooperación de varios SMHN y de agencias de satélites meteorológicos, en particular EUMETSAT.

6.2.81 A continuación se resumen las principales decisiones de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2000 que guardan relación con las actividades meteorológicas:

a) se reconocieron para un futuro previsible las necesidades meteorológicas en la banda 401-406 MHz para ayudas meteorológicas (radiosondas) y el funcionamiento de los satélites meteorológicos. Se suprime la Resolución 219 (CMR-97), que pedía la evaluación de las necesidades meteorológicas en la banda 401-406 MHz y la posible transición, abandonando la banda 405-406 MHz. Esta decisión es un importante logro para las operaciones meteorológicas, y con ello se pone fin a un agrio debate iniciado en 1992. Sin embargo, la cuestión podría reconsiderarse en la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones-2003, en el marco de la Resolución 214 (CMR-2000) que trata de la atribución de frecuencias a los Sistema de conmutación de mensajes (MSS) en frecuencias inferiores a 1 GHz;

b) no se han modificado las atribuciones actuales en la banda 1 670-1 710 MHz, que es una banda principal para el trabajo de los satélites meteorológicos en todo el mundo y para las operaciones de radiosonda realizadas por numerosos SMHN en su parte inferior. También se discute desde 1992 la posible asignación de parte de la banda al servicio satelital móvil. La Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones 2000 adoptó una nueva resolución sobre los estudios de compartición de frecuencias y posibles atribuciones al servicio satelital móvil en la gama 1-3 GHz, incluido el examen de la banda 1 683-1 690 MHz y la evaluación, con participación de la OMM, de las necesidades actuales y futuras del espectro meteorológico. Esta resolución sustituye a una resolución anterior que trataba de la banda completa 1 675-1 710 MHz;

c) las asignaciones a la teledetección espacial pasiva del servicio de satélites de exploración de la tierra en la gama de frecuencia 71-275 GHz se reorganizaron para atender las necesidades actuales y futuras previsibles, teniendo en cuenta los progresos tecnológicos y científicos. Estas decisiones complementan las ya adoptadas por la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1997 en la gama de frecuencia 50-71 GHz;

d) se asignó la banda 18,6-18,8 GHz a escala mundial a la detección espacial pasiva, resolviéndose así un problema que se debatía desde hace 15 años;

e) se tomaron decisiones sobre disposiciones reglamentarias destinadas a asegurar una protección aceptable de los sensores espaciales pasivos en la banda 55, 78-56,26 GHz (banda de absorción del oxígeno);

f) la banda 2 700-2 900 MHz, que está atribuida a nivel mundial a los radares meteorológicos y a los radares para la radionavegación aeronáutica, no se seleccionó como banda para el funcionamiento del IMT-2000 (tercera generación de teléfonos móviles). No obstante, la cuestión está incluida en el orden del día de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones-2006.

6.2.82 La Comisión tomó nota de que la presión ejercida sobre las bandas de radiofrecuencia continuaría con el cada vez mayor desarrollo y la expansión de los nuevos sistemas de radiocomunicación. Tomó nota de que el Consejo Ejecutivo, en su 52ª reunión, había resaltado la importancia de seguir defendiendo las atribuciones de frecuencias para los sistemas meteorológicos y los

satélites de estudio del medio ambiente, y la Comisión coincidió totalmente con este análisis. Tomó asimismo nota de que en el orden del día preliminar de la próxima Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-2003) figuran puntos de importancia para la meteorología, entre ellos las bandas 1 683-1 690 MHz, e invitó a los Miembros y a la Secretaría a que sigan participando en las actividades pertinentes del UIT-R. La Comisión subrayó la importancia de la participación de uno o más representantes de la OMM en las actividades del UIT-R en nombre de los Miembros de la OMM que no puedan costear la participación de sus propios expertos. La Comisión pidió a su Grupo director sobre Coordinación de frecuencias radioeléctricas (GD-CFR) que prosiguiese sus actividades en relación con los estudios del UIT-R y la coordinación operativa de frecuencias, y en particular la utilización tanto por los sistemas de sondas como de satélites meteorológicos de las bandas 401-403 MHz y 1 670-1 700 MHz. Tomó además nota con reconocimiento de que la OMM y la UIT estaban cooperando en la publicación del *Manual sobre la utilización del radioespectro para actividades meteorológicas*.

Conferencia Técnica de la CSB sobre Sistemas y servicios de información de la OMM

6.2.83 La Comisión expresó su reconocimiento por la convocación de la Conferencia Técnica sobre Sistemas y servicios de información de la OMM que se celebró durante los dos días que precedieron a la duodécima reunión de la Comisión. A ella asistieron 156 participantes de todo el mundo, provenientes de 74 países y 13 organizaciones. La Comisión dio en especial las gracias al director de la Conferencia, Sr. G.R. Hoffmann (Alemania), y a la Secretaría, por su excelente labor preparatoria. También expresó su agradecimiento especial a los presidentes de la reunión y a los 22 conferenciantes por sus estimulantes exposiciones. La Comisión examinó los resúmenes de cada una de las reuniones. Dejó constancia de sus deliberaciones relativas a los temas debatidos en la Conferencia en el Anexo IV al presente informe.

Representación de datos y claves: estrategia de transición a las claves determinadas por las tablas

6.2.84 La Comisión tomó nota con reconocimiento de los trabajos del Equipo de expertos sobre evolución de los formatos de datos y del Equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves, y expresó su agradecimiento al Sr. C. Dey (Estados Unidos), que presidía ambos equipos, por su excelente labor.

6.2.85 Tomando nota de la labor realizada, la Comisión reconoció que las claves determinadas por las tablas BUFR y CREX ofrecen grandes ventajas en comparación con las claves alfanuméricas tradicionales (por ejemplo FM 12 SYNOP, FM 13 SHIP, FM 18 BUOY, FM 35 TEMP). La Comisión apreció la universalidad y flexibilidad de las claves tabulares, que pueden ampliarse con facilidad para satisfacer todas las necesidades de observación, incluidas las necesidades nacionales de intercambio de datos específicos.

6.2.86 La clave BUFR fue aprobada por la CSB en su novena reunión para usos operativos en noviembre de 1988. Desde entonces, se ha utilizado principalmente para codificar observaciones obtenidas mediante satélites, aeronaves y perfiladores del viento, así como información sobre ciclones tropicales, y para archivar todos los tipos de datos de observación. En su reunión extraordinaria (1998), la CSB recomendó utilizar la clave CREX para la representación operativa de datos a partir del 3 de mayo de 2000, recomendación que fue respaldada por el Consejo Ejecutivo en su 51ª reunión. La clave CREX se utiliza para el intercambio de datos sobre el ozono, datos radiológicos, datos hidrológicos, datos mareométricos y datos de temperatura del suelo. Esta clave debería utilizarse en sustitución de BUFR si el manejo o transmisión de datos binarios no fuese posible. La autodescripción, flexibilidad y capacidad de expansión de estas claves son fundamentales, habida cuenta de la rápida evolución de la ciencia y de la tecnología, que regularmente necesitan de formas de representación para nuevos tipos de datos.

6.2.87 Ya en el momento actual hay algunas nuevas necesidades que no es posible cubrir mediante claves alfanuméricas tradicionales. Así ocurre con las estaciones meteorológicas automáticas, capaces de comunicar ciertos parámetros no definidos en clave alfanumérica; los modelos de alta resolución requieren observaciones con mayor resolución temporal y en coordenadas verticales, parámetros tales como la temperatura del suelo o la humedad a diversos niveles, datos sobre la química atmosférica, nuevos datos oceanográficos, datos climatológicos específicos y toda clase de metadatos. Las claves BUFR y CREX pueden cubrir estas necesidades. Además, BUFR permite condensar (empaquetar) los datos e incorporar banderines de calidad y valores asociados. La clave CREX permite la lectura a simple vista. Para que las claves alfanuméricas tradicionales tuvieran la misma funcionalidad, habría que introducir modificaciones sustanciales, lo cual sería excesivamente costoso. La única solución a más largo plazo parece ser el paso, de una vez y para siempre, a la utilización de las claves BUFR y CREX.

6.2.88 En última instancia, todas las observaciones deberían intercambiarse en clave BUFR, que ofrece más posibilidades que CREX. Para utilizar BUFR es necesario disponer de enlaces de comunicación de datos que soporten datos binarios, y la mayoría de los centros de la SMT han llegado ya, o llegarán pronto, a ese punto. No obstante, algunos países tardarán más en poder recibir observaciones binarias, y bastante más todavía en poder cifrar las observaciones en clave BUFR. Para algunos países, la utilización de CREX podría ser una solución transitoria.

6.2.89 En vista de ello, la Comisión estudió la posibilidad de proceder por etapas con objeto de derivar progresivamente (es decir, empleando una estrategia de transición) a la utilización de claves determinadas por tablas para transmitir observaciones de superficie y altitud, momento en el cual se invitaría a los productores de datos sinópticos y a los centros de origen/procesamiento sitos en buques, boyas, satélites, aeronaves y otros nuevos tipos de sensores y plataformas de observación a

transmitir datos en BUFR o CREX. La Comisión ha invitado ya a los fabricantes de estaciones meteorológicas automáticas y otras plataformas de observación a que tengan presente la próxima transición a esas claves determinadas por tablas para que desarrollen el software correspondiente. La Comisión acordó las líneas generales de un plan que permitirá pasar a las claves determinadas por tablas y eliminar gradualmente las tradicionales claves en caracteres:

a) a partir de noviembre de 2002, algunos productores de datos podrán trasmitir, voluntariamente y a título experimental, observaciones en tiempo real en BUFR o CREX (y también en claves alfanuméricas tradicionales, es decir, por partida doble, si así lo solicitan);

b) en su reunión extraordinaria de 2002, la CSB examinará el proceso de transición y estudiará un plan detallado para eliminar todas las claves tradicionales de la OMM en la codificación de observaciones y conservar únicamente las claves determinadas por las tablas: FM 94 BUFR y FM 95 CREX.

6.2.90 La Comisión reconoció que la existencia de un software para el cifrado y descifrado de las claves tabulares y el apoyo informático a dicho software eran parte indispensable de todo plan de transición. Tomó nota con agradecimiento de que en el sitio web oficial del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos había un software de aplicación a disposición gratuita de los Miembros de la OMM, aunque, por el momento, el apoyo no podía ofrecerse también a los no usuarios de ese servicio. Tomó nota además de que otros centros de la OMM contaban con programas informáticos de cifrado y descifrado a los que era posible acceder con ciertas condiciones, mediante acuerdos bilaterales. En particular, el Reino Unido informó a la CSB de que estaba desarrollando un programa de cifrado y descifrado para GRIB edición 2, similar al que se emplea ya para GRIB edición 1, y que, cuando estuviera listo, se facilitaría a los SMHN para que lo utilizaran. La CSB tomó nota asimismo de que la aplicación e integración de un decodificador/codificador como elemento incorporado ("plug in") de una cadena operativa de programas no era una tarea trivial.

6.2.91 La Comisión consideró que una transición satisfactoria a las claves determinadas por tablas necesitaría de varios proyectos auxiliares, de nuevas medidas, y de asistencia a los países Miembros. Los proyectos tendrían que conllevar actividades de difusión de la información, formación, distribución del software y, posiblemente, asistencia para la ejecución.

6.2.92 La Comisión consideró que la transición a las claves determinadas por tablas tendrá implicaciones en todos los elementos del sistema de la Vigilancia Meteorológica Mundial. En cualquier caso, pidió que la transición se haga poco a poco, sin que incida negativamente en las actividades de la VMM. Por consiguiente, la Comisión pidió a los GAAP sobre los SSI, sobre el Sistema de observación integrado y sobre el Sistema de proceso de datos y de predicción (SPDP) que colaboren, bajo la dirección del GAAP/SSI, en el estudio y elaboración de un plan para efectuar la transición a las claves determinadas por las tablas. Este plan debería abarcar los siguientes cometidos:

a) identificar y analizar los problemas causados por la transición a una nueva representación de datos, en cada etapa del flujo de datos de la VMM. En particular, estudiar el impacto que tendría el proceso de transición sobre el SMT y sobre los centros de procesamiento de datos. Elaborar propuestas de soluciones;

b) definir un proyecto de software que tenga por objeto objeto distribuir un software universal de cifrado/descifrado para BURF, CREX y GRIB edición 2 a todos los países que lo soliciten;

c) enumerar en términos generales las implicaciones que el proceso de transición podría tener en relación con los recursos de que disponen los Miembros de la OMM para su desarrollo y utilización, y proponer soluciones encaminadas a atenuar sus efectos sobre los Miembros;

d) desarrollar un plan de transición detallado para someterlo a la CSB en su reunión extraordinaria de 2002;

e) realizar un seguimiento de la experiencia adquirida mediante pruebas bilaterales;

f) evaluar las necesidades de formación correspondientes, y proponer un programa de formación adecuado;

g) examinar los flujos de datos de observación en la VMM, desde el punto de vista del usuario final, desde una perspectiva "orientada a las aplicaciones"; definir nuevos flujos, procedimientos o estructuras destinados a optimizar los beneficios de la transición a una nueva representación de datos, para mejorar la adquisición de datos y satisfacer mejor las necesidades de observaciones más frecuentes, de nuevos parámetros y de nuevos tipos de datos.

6.2.93 Mientras tanto, y a fin de seguir fomentando la utilización y comprensión de las claves determinadas por tablas y la edición 2 de GRIB en el conjunto de los Miembros, la Comisión pidió:

a) a la Secretaría, que distribuya información orientativa que describa en términos simples las claves determinadas por tablas y explique sus ventajas a las comunidades meteorológicas operativas y de investigación, y a otras comunidades y organizaciones científicas asociadas;

b) al Equipo de expertos sobre representación de datos y claves, que defina las plantillas de datos (es decir, la estructuración del informe de observación) en claves BUFR y CREX para todas las observaciones (no todas en CREX: por ejemplo, los datos satelitales) para incluirlas en el *Manual de claves* (en un Adjunto) en el verano de 2001. Pidió al Equipo de expertos sobre representación de datos y claves que elabore antes de fines de 2001, para distribuirla con fines orientativos, una versión mejorada de la guía sobre claves determinadas por las tablas;

c) que se dé máxima prioridad en el actual Programa de capacitación en gestión de datos a la comprensión

de las claves determinadas por las tablas. Recomendó que se llevase a cabo un programa adicional de formación para todos los países en desarrollo, dedicado específicamente a las claves determinadas por las tablas, e invitó a otros países a que impartiesen formación a su personal. Esta formación debería estar terminada en octubre de 2005.

6.2.94 La CSB señaló que estas propuestas tenían implicaciones con respecto a las actividades de cooperación técnica y a la labor de otras comisiones técnicas, en particular la CMOMM, la CCl y la CCA. Invitó a dichas comisiones a comentar la viabilidad de las propuestas y a participar en el proceso de planificación detallado que se expone en el párrafo 6.2.92 anterior.

Modificaciones a las claves determinadas por las tablas aprobadas durante el período entre reuniones

6.2.95 La Comisión recordó las dos recomendaciones siguientes, aprobadas en el período interreuniones por el Presidente de la CSB y por el Presidente de la OMM:

a) Recomendación 8 (CSB-99) para aplicarla el 3 de mayo de 2000:
- i) agregar entradas en la tabla en que se indica el método de medición actual;
- ii) agregar entradas para los números de satélites en la Tabla de cifrado común C 5;
- iii) permitir el cifrado de nombres de tormentas y la adición de la zona del CMRE de Fiji en el Pacífico Sur;
- iv) agregar entradas para codificar en BUFR datos del satélite de la NASA QuikScat, orientado hacia el océano;
- v) agregar entradas para nuevos productos de radiancia de EUMETSAT y futuros productos de radiancia de satélites METEOSAT de segunda generación;
- vi) actualizar la definición de dos entradas en clave BUFR de la Tabla 0 02 023 (método de cálculo del viento a partir de datos satelitales) para eliminar ambigüedades a petición de EUMETSAT;
- vii) agregar nuevas entradas para el intercambio de sondeos radiológicos en CREX.

b) Recomendación 9 (CSB-00) para utilizarla a partir del 8 de noviembre de 2000:
- i) agregar una nota en la Clase 30 (imagen) para aclarar la representación de los valores de los pixels;
- ii) agregar nuevas entradas en la tabla para el intercambio de datos de perfiladores de viento y del sistema de sondeo radioacústico;
- iii) sustituir notas a la Clase 13 (elementos hidrográfico e hidrológico) para aclarar la representación de trazas y cubierta de nieve;
- iv) agregar nuevos descriptores de temperatura a fin de representar debidamente las mediciones de temperatura realizadas con exactitud mejorada y de convertir correctamente entre las escalas Celsius y Kelvin;
- v) agregar entradas para la representación de datos QUIKSCAT SEAWINDS;
- vi) agregar entradas para la representación de nuevos productos ATSR SST (SADIST-2);
- vii) agregar entradas para la transmisión de datos de temperatura del suelo;
- viii) agregar entradas para la representación de datos de gases atmosféricos tomados;
- ix) agregar entradas para la representación de datos de estaciones meteorológicas automáticas;
- x) agregar entradas para la notificación de turbulencias en informes de aeronave automatizados;
- xi) agregar una entrada en la Tabla de cifrado 0 33 026 (calidad de la humedad).

Nuevas modificaciones al *Manual de claves* (OMM-Nº 306)

6.2.96 Teniendo en cuenta las necesidades expuestas y las correspondientes propuestas preparadas por varios grupos de expertos y equipos de la CSB, la Comisión recomendó la adición de entradas en las tablas FM 94 BUFR y FM 95 CREX para mejorar la transmisión de datos obtenidos de estaciones automáticas, y especialmente de datos sobre el estado actual del tiempo, con objeto de notificar cantidades observadas en vez de parámetros cualitativos. (Véase el Anexo 1 a la Recomendación 3 (CSB-XII)).

6.2.97 Respondiendo a las necesidades expuestas por el Grupo de cooperación sobre boyas de recopilación de datos (GCBD), la Comisión recomendó incluir metadatos de boyas a la deriva en la clave FM 18 BUOY. (Véase el Anexo 2 a la Recomendación 3 (CSB-XII)).

6.2.98 La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) ha manifestado la necesidad de modificar las claves FM 15 METAR, FM 16 SPECI y FM 51 TAF y de agregar una nota a la clave FM 53 ARFOR (explicando que la OACI no necesita esta clave). Esas enmiendas se desprenden de los cambios respecto de las necesidades aeronáuticas expuestas en el Anexo 3 de la OACI/*Reglamento Técnico* de la OMM [C.3.1]. La Comisión recomendó las correspondientes adiciones a las claves FM 15 METAR, FM 16 SPECI, FM 51 TAF y FM 53 ARFOR. (Véase el Anexo 3 a la Recomendación 3 (CSB-XII)).

6.2.99 La Comisión adoptó la Recomendación 3 (CSB-XII).

6.2.100 La Comisión respaldó los procedimientos para modificar el *Manual de claves*, a fin de incluirlos en el capítulo "Introducción" del *Manual de claves*, y adoptó la Recomendación 4 (CSB-XII).

6.2.101 La Comisión tomó nota con satisfacción de que el servidor de la OMM permite el acceso a las claves BUFR y CREX y a las tablas de cifrado común, para procesarlas digitalmente. La Comisión pidió a la Secretaría que adoptara disposiciones para proporcionar otras partes de los volúmenes del *Manual de claves* también en soporte digital.

Representación de datos y claves: introducción de FM 92 GRIB edición 2

6.2.102 La Comisión recordó que había decidido no introducir ningún cambio en la edición 1 de FM 92 GRIB

y que existe la necesidad de elaborar una nueva edición 2 de FM 92 GRIB (véase el párrafo 6.4.12 del resumen general del *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la undécima reunión de la Comisión de Sistemas Básicos* (OMM-Nº 854)). Después de varios años de elaboración y dos años de experimentos y pruebas de validación, la Comisión consideró la propuesta final de la nueva edición 2 de FM 92 GRIB. Esta nueva edición de GRIB permitirá la codificación de nuevos productos, tales como los productos de los sistemas de predicción por conjuntos, las previsiones de largo plazo, las predicciones climáticas, las predicciones de conjunto para las olas o los productos de modelos de transporte. Con todo, la Comisión tomó nota de que la segunda edición de GRIB no representa la solución final para los datos reticulares, sino más bien otro paso en un proceso en continua evolución. En particular, la Comisión recomendó que el Equipo de ejecución/coordinación prosiga su labor a la mayor brevedad para definir modelos adicionales para la transmisión en GRIB 2 de cortes transversales y de diagramas de tipo Hovmöller.

6.2.103 La Comisión expresó su agradecimiento a los miembros del Equipo de expertos sobre la evolución de los formatos de datos y al Equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves y a los grupos que los precedieron por su contribución al desarrollo y las pruebas de validación de la edición 2 de GRIB. Sobre la base de los resultados de las pruebas de validación, la Comisión tienen confianza en la solidez de la estructura general de la edición 2 de GRIB. La Comisión acordó que la edición 2 de FM 92 GRIB (véase el Anexo a la Recomendación 5 (CSB-XII)) se adopte como clave operativa de la OMM a partir del 7 de noviembre de 2001. La CSB tomó nota de que la edición 1 de la clave GRIB sigue siendo válida y seguirá usándose, por ejemplo, con fines aeronáuticos.

6.2.104 La Comisión adoptó la Recomendación 5 (CSB-XII).

6.3 Sistemas de proceso de datos y de predicción (Punto 6.3)

6.3.1 La Comisión expresó su agradecimiento por el informe presentado a la Sra. A. Simard (Canadá), presidenta del GAAP sobre SPDP, que también se ha desempeñado como presidenta de su equipo de ejecución/coordinación. Tomó nota complacida de que las actividades en este campo han avanzado considerablemente a pesar de las dificultades experimentadas en cuanto a coordinar la labor de muchos equipos y a satisfacer los requisitos de otros programas en colaboración con expertos de otras Comisiones que trabajan bajo los auspicios del GAAP. La Comisión expresó su agradecimiento a todos los expertos que participaron en el GAAP sobre SPDP, el equipo de ejecución/coordinación y los equipos de expertos.

Evaluación de los efectos de los cambios del SMO para la PNT

6.3.2 La Comisión tomó nota con reconocimiento de las conclusiones y recomendaciones del Equipo de expertos para evaluar el efecto de los cambios del SMO para la PNT. Encomió el trabajo realizado por su presidente, Sr. T. Hart (Australia) y demás miembros. El equipo se hizo acreedor a una felicitación por el impresionante volumen de trabajo realizado por correo electrónico.

6.3.3 La Comisión tomó nota de que, en principio, las estadísticas de verificación de la PNT podrían representar un instrumento útil para el control de la operación y funcionamiento del Sistema Mundial de Observación (SMO). De poder utilizarse estadísticas para evaluar las repercusiones de las modificaciones al SMO, sería posible complementar los anteriores estudios realizados en el marco de los Experimentos sobre sistemas de observación (OSE) o los Experimentos de simulación de sistemas de observación (OSSE), confirmando las afirmaciones formuladas, dando más credibilidad a esos procedimientos de diseño y confirmando la obtención de mejor rendimiento de productos operativos.

6.3.4 Si bien el único estudio de casos basado en la avería del instrumento TOVS a bordo de NOAA-11 en febrero de 1999 parece confirmar el posible uso de las estadísticas de verificación que se intercambian habitualmente, los resultados no son del todo concluyentes debido a los muchos cambios realizados al mismo tiempo, tales como el empleo de nuevos instrumentos AMSU (sonda mejorada de microondas), el empleo de radiancias, etc. Con todo, este estudio contribuyó a desarrollar los procedimientos que se emplearán en estudios ulteriores. El equipo realizó otro estudio de caso basado en la reducción del número de radiosondas rusas durante los últimos años del decenio de 1990. La Comisión tomó nota con interés del Estudio sobre los efectos de la pérdida de las observaciones por radiosonda de la Federación de Rusia para la verificación de las estadísticas PNT en el hemisferio norte realizado por el Equipo de expertos del GAAP sobre SPDP. Tomó nota de la dificultad para detectar una señal inequívoca en las estadísticas de verificación de la PNT y subrayó que la conclusión se aplicaba solamente a los modelos globales ya que no se habían investigado los efectos sobre los modelos regionales. Se tomó nota de que no era posible demostrar ni refutar la hipótesis de trabajo según la cual es posible establecer un impacto significativo de las reducciones en la red de radiosondas en Rusia en base a la evaluación de los datos de verificación disponibles de modelos de predicción operativa a escala mundial y/o regional. La principal cuestión era determinar los efectos de un sistema de observación específico. La Comisión convino en que debe emplearse una metodología más rigurosa y que estos asuntos requieren estudios adicionales. La utilización de estadísticas de verificación no permitirá dar respuesta a muchas preguntas relativas a los efectos de los sistemas de observación sobre el SPDP. En el pasado se han utilizado con éxito experimentos sobre los sistemas de observación, los que pueden desempeñar un papel en futuros estudios de impacto. Por consiguiente, se pronunció a favor de un plan para llevar a cabo un experimento específico empleando un sistema de segundo análisis y un conjunto de datos con objeto de verificar la

hipótesis de que la pérdida de los datos de las observaciones de radiosondas de la Federación de Rusia habrá de incidir sobre la calidad del análisis de la PNT y las predicciones. La Comisión invitó al GAAP sobre SPDP a que continuara analizando ese experimento sobre los sistemas de observación y a que formulase recomendaciones sobre la posibilidad de emplear los datos de verificación, y también sobre los posibles cambios en los procedimientos de verificación con vistas a facilitar la evaluación de las repercusiones.

6.3.5 La Comisión se mostró de acuerdo acerca de la necesidad de establecer mecanismos para realizar evaluaciones más oportunas de los cambios en el SMO que pudieran afectar la calidad de los análisis y las previsiones de la PNT. Invitó al GAAP sobre SPDP a que examine estas cuestiones.

6.3.6 La Comisión tomó nota con satisfacción de los procedimientos de evaluación del impacto de los cambios del SMO sobre la PNT y del intercambio y difusión de resultados obtenidos por el equipo conforme se indica en el Anexo V al presente informe. Invitó al equipo de ejecución/coordinación sobre SPDP a que, en consulta con los centros principales, desarrollara con mayor detalle un adjunto apropiado al *Manual del SMPD* (OMM-Nº 485).

6.3.7 La Comisión consideró diversas directrices con respecto al tipo de actuaciones que podrían minimizar el impacto de la pérdida de observaciones sobre el funcionamiento del SMPD. Dichas directrices están basadas en la experiencia obtenida con el sistema OMEGA y en las medidas adoptadas para la adaptación al año 2000. Tienen por objeto reducir al mínimo el impacto de los cambios previstos o imprevistos del SMO, y se indican en el Anexo VI al presente informe. Estas directrices se publicarán en la *Guía del Sistema Mundial de Proceso de Datos* (OMM-Nº 305).

6.3.8 La Comisión acordó también que el centro principal para el proceso de control de la calidad desempeñe un importante papel en este proceso. Se acordó ampliar la distribución a los Miembros de la lista de estaciones que se sabe enfrentan problemas. Se destacó la importancia que tiene que todos los centros que participan en el intercambio de resultados de investigaciones de la CSB sigan al pie de la letra, en la medida de lo posible, los procedimientos reconocidos tal como se establece en la Tabla F del *Manual del SMPD* (OMM-Nº 485), y acordaron que se trate de llegar a acuerdos para distribuir valores climatológicos fiables a todos los centros para los fines del cómputo.

6.3.9 Se pronunció a favor de las siguientes medidas para distribuir alertas más oportunas a los Miembros relativas a las modificaciones al SMO:

a) los Miembros deberían establecer un grupo de usuarios de datos que comuniquen por correo electrónico;

b) la Secretaría debería introducir iconos con destellos para las "Novedades" en los enlaces en la sección de la VMM de la página Web de la OMM que remitan a las últimas actualizaciones del SMO.

6.3.10 La Comisión decidió encomendar el trabajo futuro sobre este tema al Equipo de ejecución/coordinación del SPDP, tal como se indica en el punto 9 del orden del día.

Desarrollo de un sistema de verificación para las predicciones de largo plazo

6.3.11 La Comisión tomó nota con aprecio de las conclusiones y recomendaciones del Equipo de expertos para el desarrollo de un sistema de verificación de las predicciones de largo plazo. Felicitó a su Presidente, Sr. F. Lalaurette (CEPMMP), y a los miembros del equipo por los logros alcanzados. Reconoció asimismo la labor realizada por correspondencia.

6.3.12 La Comisión tomó nota con aprecio de que el Equipo de expertos, con la colaboración de la CCl y la CCA, ha elaborado un sistema de verificación normalizado de las predicciones de largo plazo atendiendo a las actualizaciones del sistema de verificación adoptado por la CSB. La Comisión convino en que la verificación en el modo de retroanálisis (previsiones a posteriori) reviste crucial importancia para determinar la exactitud de las previsiones de un producto. El nuevo sistema adoptado a título experimental para el intercambio de los datos de verificación entre diferentes centros incluye el método que consiste en adjuntar información sobre la exactitud de las predicciones de un producto, lo que permite a los usuarios formarse una buena idea del grado de fiabilidad de ese producto a la hora de planificar aplicaciones. Se han elaborado planes específicos y procedimientos detallados para el uso e intercambio operativo de los resultados de verificación, incluido un documento de especificaciones en que se describe en todo detalle el mecanismo de verificación de predicciones de largo plazo y el cálculo de todas las verificaciones propuestas, incluida la disponibilidad de series de datos de verificación.

6.3.13 La Comisión tomó nota complacida de las medidas adoptadas con éxito por el Equipo de expertos sobre su plan coordinado de medidas de ejecución, que abarca actividades para el período que va desde el cuarto trimestre de 1999, y el inicio previsto del intercambio experimental de resultados de verificación de predicciones meteorológicas a largo plazo entre todos los centros e institutos participantes antes del primer trimestre de 2001.

6.3.14 La Comisión respaldó la puesta en marcha a título experimental de la versión revisada del Sistema de verificación para las predicciones a largo plazo — Valoraciones experimentales revisadas, que se propone intercambiar con carácter preferencial como se indica en el Anexo VII a este informe. La Comisión tomó nota de que las áreas de verificación propuestas para los trópicos son diferentes de las actuales áreas de verificación normalizada para predicción de corto y medio plazo. Invitó al Equipo de ejecución/coordinación sobre SPDP a que examinara estas cuestiones con objeto de actualizar las actuales áreas de verificación correspondientes a los trópicos. Consideró que en vista de la experiencia y los resultados alcanzados con el uso experimental y las consultas posteriores con la CCA y la CCl, el Sistema de verificación normalizado (SVN) perfeccionado se propondría a la consideración de la CSB a más tardar en la reunión extraordinaria de la Comisión (2002).

6.3.15 La Comisión tomó nota de la contribución del Centro Meteorológico Canadiense (CMC)/CMRE de

Montreal, en la preparación del documento de especificaciones que describe en detalle el mecanismo de verificación de las predicciones de largo plazo y el cálculo de todas las verificaciones propuestas, y la definición del modelo a seguir para el intercambio de resultados de la verificación. El CMC ha ofrecido también programas informáticos a otros centros para llevar a la práctica algunos aspectos del sistema. Para facilitar la ejecución a tiempo y el éxito operativo del SVN, la Comisión acogió con agradecimiento el ofrecimiento de Australia de ejercer la función de centro principal, y acordó designar al CMM de Melbourne como Centro principal del SMPD sobre la ejecución y los aspectos operativos del sistema de verificación de las predicciones de largo plazo. El centro designado cumplirá las funciones de sitio Web centralizado, como se indica en el Anexo VIII a este informe.

6.3.16 La Comisión reconoció que en este campo específico subsisten varias cuestiones que todavía no han sido estudiadas y recogió sus decisiones sobre este tema en el punto 9 del orden del día.

Métodos empleados para el control de la calidad de los datos de la superficie terrestre

6.3.17 La Comisión tomó nota con aprecio de las conclusiones y recomendaciones del Equipo de expertos encargado de revisar y perfeccionar los métodos empleados para el control de la calidad de los datos de la superficie terrestre. Felicitó a su Presidente, Sr. N. Sato (Japón) y a los miembros del Equipo de expertos por el éxito alcanzado.

6.3.18 La Comisión tomó nota de los resultados sobre la viabilidad de realizar el control de la calidad de las cantidades de precipitaciones en los informes sinópticos. Con vistas a enfrentar las deficiencias detectadas en cuanto a dar cuenta de la acumulación correcta de las cantidades de precipitaciones informadas a lo largo de un período de 24 horas, la Comisión recomendó a los miembros de la AR II que examinaran la posibilidad de uniformizar sus prácticas de notificación de la precipitación durante las últimas seis y 24 horas con arreglo a procedimientos mundiales. El equipo de expertos había recomendado también que todos los miembros notificaran la precipitación correspondiente a 24 horas y que la medición de un valor nulo de precipitación se notificara como cero en la clave. Esta última propuesta, sin embargo, traería consigo cambios en las prácticas de notificación correctas a nivel mundial, por lo que la Comisión invitó al Equipo de expertos sobre representación de datos y claves a que revisara los procedimientos para establecer una notificación obligatoria de la precipitación en 24 horas y para que la medición de un valor nulo de precipitación se notificara como cero en la clave, según recomendó el Equipo de expertos sobre vigilancia de la calidad de los datos de superficie. Se tomó nota de que la notificación de precipitación cero en la clave implicaría un ligero aumento del volumen en el intercambio de datos, pero los beneficios superarían los costos de telecomunicación conexos con dicho aumento.

6.3.19 La Comisión acogió con satisfacción el ofrecimiento del Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones (CMCP) para proporcionar a los Centros Regionales Principales de la OMM sobre Control de la Calidad de los Datos los resultados de la observación de las precipitaciones a escala mundial. Asimismo, la Comisión concedió su reconocimiento al CMCP como centro mundial para el control de la calidad de las precipitaciones, e invitó al Centro a que haga llegar los resultados de su control mensual de las precipitaciones a los centros principales encargados del control de los datos de superficie, con vistas a su empleo para preparar informes consolidados semestrales.

6.3.20 La Comisión consideró que la verificación de las precipitaciones, incluida la profundidad de la nieve a corto y mediano plazo debería, por el momento, seguir siendo objeto de investigación y desarrollo y continuar bajo la égida del Comité Científico Mixto de la CCA y del Grupo de expertos sobre observaciones atmosféricas para el estudio del clima (AOPC) del SMOC. Destacó también que otros elementos de predicción de las condiciones meteorológicas en superficie, tales como el viento y la temperatura, están adaptados a las necesidades de los usuarios nacionales empleando procedimientos MOS/MPP para introducir la corrección correspondiente a los efectos locales. Su verificación requiere una red de observación de alta densidad disponible solamente a nivel nacional. Por consiguiente, la Comisión recomendó que todos los centros del SMPD pongan al alcance de los usuarios en su sitio Web los resultados de la verificación de los elementos meteorológicos de superficie.

6.3.21 La Comisión examinó los procedimientos existentes en el *Manual del SMPD* y respaldó la recomendación de los centros principales relativa al control de la calidad de las observaciones de superficie encaminada a añadir normas relativas al control de la altura geopotencial a partir de las observaciones en superficie. Aunque la recomendación especifica un valor absoluto del error sistemático medio de 25 m como uno de los criterios para la designación de una estación sospechosa, la Comisión alentó a los SMHN a que siguieran investigando las estaciones con un error sistemático medio inferior a 25 m en sus propios países, aunque sin incluirlas en sus listas de seguimiento. Asimismo, se acordó incluir orientaciones generales que reflejen los procedimientos del CMCP relativos al control de la calidad de las precipitaciones en la Sección 6.3.3.1 de la *Guía del SMPD* (OMM-Nº 305), tal como se indica en el Anexo IX a este informe. Se invitó a los centros principales encargados de los demás tipos de observaciones a que preparasen y ultimasen los procedimientos y formatos para el intercambio de los resultados del control que se incluirán en el *Manual del SMPD*, de conformidad con las disposiciones del Anexo II.8, párrafo 1.1.

6.3.22 Se adoptó la Recomendación 6 (CSB-XII).

6.3.23 La Comisión, tomando nota de la labor realizada por el Equipo de expertos sobre vigilancia de la calidad de los datos de superficie acordó su disolución y que las actividades relacionadas con el control de los datos corran a cargo del Equipo de ejecución/coordinación sobre SPDP.

PUESTA EN PRÁCTICA DE LOS SISTEMAS DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN

SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS

6.3.24 La Comisión, tomando en cuenta el parecer del Equipo de ejecución/coordinación del SPDP y la solicitud de la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo de dar una mayor difusión a los productos del sistema de predicción por conjuntos (SPC), instó a los Miembros a que elaboraran productos de ese tipo, de alcance mundial, y que los distribuyeran ampliamente. Una lista básica de productos SPC de distribución amplia debería incluir como mínimo:

a) probabilidad de precipitación;
b) media del conjunto a 500 hPa;
c) alguna indicación de la variabilidad (por ejemplo, cartas spaghetti, dispersión).

La gama abarcada deberá extenderse por lo menos desde D4 (96 h) hasta D7 (168 h).

6.3.25 La Comisión recomendó los siguientes cuatro tipos de capacitación en cuanto al sistema de predicción por conjuntos:

a) cursillos regionales de la OMM destinados a explicar este sistema de predicción, su utilidad y sus limitaciones. Deberá concentrarse en los productos disponibles. Esos cursillos serán útiles principalmente para quienes tienen la intención de utilizar los resultados producidos por el sistema de predicción por conjuntos;
b) capacitación basada en cooperación técnica para aquellos que deseen preparar sus propios productos y/o que necesiten capacitación más específica acerca de los productos o la metodología de la previsión. La capacitación podría organizarse atendiendo a solicitudes individuales o en el marco de acuerdos de cooperación voluntaria de la OMM;
c) cursillos o seminarios organizados por Centros que empleen el sistema de predicción por conjuntos. Se instará a esos centros a que acojan a gran número de participantes. Deberá considerarse el copatrocinio de la OMM;
d) los Miembros deberían alentar a la Universidades que imparten formación en meteorología a que incluyan en sus programas temas relativos al SPC.

6.3.26 En aras de garantizar la ejecución coordinada de los procedimientos iniciales para la distribución de productos del sistema de predicción por conjuntos la Comisión respaldó el siguiente plan de medidas:

a) el Boletín de la CSB deberá servir de vehículo para dar a conocer los sitios Web en que aparece información sobre predicción de conjuntos y productos conexos. Se insta a aquellos Centros que ofrecen productos del sistema de predicción por conjuntos a que comuniquen a la Secretaría la dirección URL correspondiente;
b) como primer paso, y de inmediato, se insta a que las Asociaciones Regionales precisen sus necesidades en cuanto al sistema de predicción por conjuntos y a que se dé curso a la solicitud inicial de los SMHN y los centros interesados que emplean el sistema de predicción por conjuntos;
c) la Secretaría de la OMM debería planificar cursillos regionales en que se preste particular atención a la formación en el SPC, en el marco del programa apropiado de la OMM;
d) creación en el marco del GAAP sobre SPDP de un Equipo de expertos sobre el sistema de predicción por conjuntos que tenga un programa de trabajo tal como se indica en el punto 9 del orden del día

PREDICCIÓN DE TIEMPO VIOLENTO

6.3.27 La Comisión, a la hora de examinar la cuestión de la disponibilidad y el uso de las directrices en materia de PNT sobre la incidencia de tiempo violento tomó nota de que los requisitos de los usuarios habrán de variar dependiendo de la experiencia y capacidad de los diferentes centros. Asimismo, tomó nota de que no todos los centros podrán contar con su propio sistema de PNT, a pesar de que varios centros lo han logrado a lo largo de los últimos años. Opinó que los centros que prevén el establecimiento de su propio sistema de PNT deberían:

a) llevar a cabo un estudio de viabilidad que permita dar cuenta de las limitaciones. Éstas podrían incluir el costo, inicial y permanente, de los equipos y programas informáticos, el costo de las telecomunicaciones, el costo del mantenimiento, los recursos humanos y la capacidad científica;
b) ponerse en contacto con uno de los centros principales en cuanto a las condiciones iniciales y límite, como corresponda.

Los centros deberán tener presente que éste es un compromiso a largo plazo y que su establecimiento llevará años.

6.3.28 La Comisión tomó nota de que algunos centros disponen de la capacidad necesaria para el postproceso. Si bien estos centros ya reciben los datos GRIB, algunos podrían no tener todavía la capacidad de aprovecharlos. Se les insta a que preparen productos de valor añadido adaptados a sus necesidades locales. Debería alentarse a otros centros que no cuentan con esas capacidades a que hagan esfuerzos para adoptar esa solución. Asimismo, deberá tenerse presente que el establecimiento de ese tipo de sistema tomará tiempo.

6.3.29 Alienta a los centros que cuentan solamente con sistemas de presentación estática a que procedan a su actualización e instalen un sistema de postproceso, debido a las diversas limitaciones de la presentación estática. Si el centro continúa dependiendo de esa presentación estática, se recomienda lo siguiente:

a) cada CMN deberá solicitar los productos especiales necesarios para la predicción de mal tiempo. Ya existe un acuerdo entre CMRE para proporcionar orientación en materia de PNT, y se alienta a los miembros a que utilicen los productos que se pongan a su alcance;
b) el centro que proporciona productos de diagnóstico relativos al tiempo violento, basados en PNT, no tomará en cuenta las condiciones locales. El centro que utilice esos índices calculados deberá tener presente que dichos productos están basados solamente en PNT y que no existe intervención humana o control

de la calidad. Por consiguiente, esos productos deben ser objeto de cuidadosa evaluación;

c) podría ser necesario adaptar los productos de diagnóstico pertinentes para el mal tiempo a las condiciones locales, después de proceder a evaluación y realizar estudios de caso. La reunión extraordinaria de la CSB de 1998 tomó nota de ejemplos de productos de diagnóstico;

d) los centros especializados deberían vigilar las solicitudes y proporcionar los productos especiales acordados.

6.3.30 Se invita a las Asociaciones Regionales a que examinen los requisitos indicados, cuando corresponda. La Comisión alentó el intercambio de visitas de predictores provenientes de centros dedicados a la predicción de estados del tiempo adversos. Se informó a la Comisión de que, en el caso de la AR VI, el CEPMMP estaba desarrollando y aplicando un programa operativo a medio plazo sobre estados del tiempo adversos en beneficio de los Miembros de la Región y de otras Regiones, según el caso.

6.3.31 La Comisión confirmó las necesidades de capacitación que se enumeran a continuación:

a) capacitación para la aplicación de modelos;

b) utilización del sistema de postproceso adquirido;

c) aplicaciones e interpretación de los productos de modelos;

d) elaboración de modelos conceptuales;

e) desarrollo, interpretación y utilización de diagnósticos de estados del tiempo adversos generados por modelos.

Plan de Acción

6.3.32 Se propone el siguiente plan de acción:

Con vistas a facilitar la ejecución coordinada de procedimientos para garantizar la disponibilidad y el uso de las orientaciones en materia de PNT sobre la ocurrencia de mal tiempo por parte de los SMHN, la Comisión puso de relieve el importante papel que desempeña en la protección de la vida y de los bienes, y respaldó el plan de acción siguiente:

a) instar a los Miembros a que creen o continúen desarrollando las instalaciones del SMPD, tomando en cuenta los niveles de competencia profesional;

b) instar a los centros principales a que brinden ayuda a otros centros en la adquisición de mayor competencia profesional;

c) recomendar que los diferentes centros evalúen sus necesidades de capacitación en materia de predicciones de tiempo violento y las pongan en conocimiento de la Secretaría de la OMM;

d) recomendar que la OMM establezca cursillos de formación;

e) recalcar la importancia de las predicciones de mal tiempo y alentar a los centros a que lleven a cabo investigaciones sobre tiempo violento a nivel local;

f) designar, de conformidad con el punto 9, un ponente sobre la aplicación de la PNT a la predicción de estados del tiempo adversos.

Infraestructura para las predicciones de largo plazo

6.3.33 La Comisión tomó nota de que la cuestión de una infraestructura apropiada para la preparación de predicciones de largo plazo era una preocupación constante de varias Comisiones de la OMM. Esa cuestión había sido objeto de amplios debates en la Reunión inicial de planificación sobre la coordinación de las necesidades de infraestructura para la predicción estacional a interanual del clima celebrada en Ginebra en abril de 1999. Como resultado de esa reunión, se habían incluido medidas específicas en dos resoluciones del Decimotercer Congreso de la OMM, a saber, la Resolución 2 — Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (2000-2003) y la Resolución 8 — Proyecto de Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC). La Comisión tomó nota del papel particular asignado en ambas resoluciones al GAAP sobre SPDP para realzar las funciones de los CMRE existentes y, en los casos apropiados, designar CMRE especializados en el campo de vigilancia y predicción del clima. Tomó nota de que, en conformidad con las resoluciones del Congreso, el Equipo de ejecución/coordinación ha preparado una propuesta para una infraestructura para la generación de predicciones a largo plazo, estacionales a interanuales.

6.3.34 La Comisión tomó nota de que el Equipo de ejecución/coordinación del SPDP había propuesto un enfoque general para un sistema mundial de predicciones a largo plazo que incluyera los tres componentes siguientes:

a) CMRE especializados en actividades de predicción a largo plazo que proporcionen productos de escala mundial y/o regionales de amplia escala (Nivel 1);

b) entidades y mecanismos para desarrollar productos de predicción por consenso (Nivel 2);

c) SMHN que tienen la responsabilidad en última instancia de la preparación y entrega de predicciones a largo plazo (Nivel 3).

6.3.35 Después de una elaboración adicional, atendiendo a las recomendaciones del Equipo de ejecución/coordinación, el Presidente de la CSB presentó ese plan a los Presidentes de la CCl y la CCA y también lo hizo llegar al GAAP sobre SPDP. La Comisión tomó nota de que, tal como dispone la Resolución 2 (EC-LII) — Grupo especial intercomisiones sobre los centros regionales sobre el clima, el Consejo Ejecutivo había establecido dicho grupo, aunque habría que dedicar también atención a otros informes y a la nuevas opiniones de nivel regional sobre infraestructura. La Comisión reconoció que existen cuestiones y procedimientos que requieren desarrollo ulterior en este campo y consignó su decisión sobre el punto 9 del orden del día.

Productos CEPMMP

6.3.36 La Comisión tomó nota con satisfacción de que en diciembre de 1999 el Consejo del CEPMMP había decidido poner a disposición de los SMHN de la OMM, en el sitio Web de ésta, productos de predicción estacional de nivel mundial, mediante la obtención de un identificador de usuario y de una contraseña, con objeto de que los SMHN tuvieran acceso anticipado al sitio Web antes de que las predicciones se hicieran públicas. La Comisión tomó nota con satisfacción de que la 53ª reunión del Consejo del CEPMMP (noviembre de 2000) había aprobado la mayoría de las necesidades de la OMM

sometidas a su consideración para la difusión por el SMT de varios productos CEPMMP adicionales, incluidos los productos SPC.

Actividades de respuesta en casos de emergencia y actividades conexas

6.3.37 La Comisión tomó nota con reconocimiento de las conclusiones y recomendaciones del Equipo de expertos sobre respuesta en casos de emergencia y actividades conexas. Felicitó a su presidente, el Sr. P. Chen (Canadá) y a los miembros del equipo por el éxito alcanzado.

6.3.38 Continúan desarrollándose los campos y medios de cooperación de la Comisión con la CTBTO. Se señaló que los planes examinados por la CTBTO y la OMM incluyen:

a) la provisión diaria de campos reticulados de PNT de nivel global destinados a los modelos de la CTBTO y datos complementarios para el control de la calidad;

b) la distribución de productos del modelo de transporte atmosférico (ATM) de algunos centros especializados de la OMM;

c) la distribución de datos meteorológicos de estaciones de vigilancia de la CTBTO a la OMM por conducto de la CTBTO; y

d) ayuda en el desarrollo y operación del Centro Internacional de Datos ATM de la CTBTO. Tomó nota con satisfacción de la situación de la aplicación de la Recomendación 4 (CSB-Ext.(98)) — Cooperación OMM/CTBTO en aspectos relativos a las mediciones meteorológicas y a la modelización del transporte. Tomó conocimiento del éxito alcanzado respecto de las pruebas de verificación de los conceptos, explorando de manera práctica algunas de las posibles vías de cooperación que son aplicables al transporte a grandes distancias y al modelo de dispersión aplicado para fines de verificación del tratado. Está previsto un ensayo adicional en el futuro inmediato. Se señaló que los resultados, las experiencias obtenidas y las áreas en que es necesario exploración adicional de los sistemas/productos se analizarán en un cursillo de la Secretaría Técnica Provisional de la CTBTO que tendrá lugar en 2001.

6.3.39 El representante de la CTBTO informó a la reunión de que el 21 de noviembre de 2000 la Comisión Preparatoria de esa organización había aprobado el proyecto de acuerdo de relación entre la Comisión y la OMM. Por ello, las medidas provisionales podían ser aplicadas por el Secretario General de la OMM y por el Secretario Ejecutivo de la Comisión, una vez que el Consejo Ejecutivo de la OMM haya respaldado el acuerdo. Recalcó que el acuerdo está basado en las relaciones de trabajo previamente existentes entre las Secretarías de ambas organizaciones. tomó nota de los aspectos de la labor de la CTBTO que podrían ser de interés para la OMM. En primer lugar, su excepcional red mundial de estaciones de vigilancia de radionucleidos detectará ocasionalmente señales de pequeños escapes radiactivos accidentales, y esos sucesos constituirán un excelente banco de prueba para los modelizadores del transporte atmosférico. En segundo lugar, la red de vigilancia de la CTBTO incluye estaciones apartadas que recopilarán también datos meteorológicos, que serán transmitidos en tiempo real al Centro Internacional de Datos de Viena. Esos datos deberían ponerse a disposición de los Miembros de la OMM. En el futuro, podría ser también útil investigar si sería posible compartir entre ellos ciertos medios de comunicación de datos.

6.3.40 La reunión tomó nota de que los datos infrasónicos y sísmicos en tiempo real de la CTBTO podrían utilizarse también para detectar erupciones volcánicas, que entrañen un importante riesgo para la navegación aérea. En agosto de 2000 se había hecho una presentación inicial a la CTBTO de los requisitos de la OACI a ese respecto. El paso siguiente consistiría en elaborar una declaración conjunta OACI/OMM para presentarla a la CTBTO donde se indicaran en detalle las necesidades aeronáuticas para acceder a los datos de seguimiento de la CTBTO en apoyo de la IAVW (Observación de los volcanes en las aerovías internacionales) de la OACI.

6.3.41 La Comisión tomó nota de que se habían llevado a cabo diversos ejercicios que involucraban a distintos CMRE. Tomó nota también del éxito y la buena evaluación del ejercicio de respuesta mundial en caso de emergencia ambiental, organizado conjuntamente por la OMM y el OIEA y realizado en junio de 2000. De acuerdo con los objetivos específicos, se hicieron pruebas de la propuesta de modificación de los procedimientos de Actividades de Respuesta de Emergencia (ARE) y otras conexas, la validación y eficacia de las nuevas disposiciones, procedimientos y normas y la confirmación del carácter adecuado de los procedimientos existentes. Se tomó nota con satisfacción de que el ejercicio había demostrado con mayor fuerza que las ARE y actividades conexas podía realmente dar información meteorológica autorizada y en el momento oportuno por conducto de prácticamente todos los SMN de los Miembros en el mundo que participan en ella. Los procedimientos modificados, tal como se recomendaron a la duodécima reunión de la CSB, fueron probados y funcionaron bien. Al mismo tiempo, la práctica de los ejercicios había señalado ciertos puntos que se podían mejorar aún y que se recomendaba que fueran considerados por el Grupo de expertos. Por ejemplo, los procedimientos y prácticas de notificación simplificados elaborados por el OIEA, aplicados por la Secretaría de la OMM y el Centro Regional de Telecomunicaciones de Offenbach, podrían beneficiarse de pruebas adicionales y ser confirmados (véanse los párrafos 6.3.43 y 6.3.44). En particular, se debería seguir explorando la posibilidad de realizar ejercicios mundiales coordinados y frecuentes, y en particular de carácter imprevisto, a nivel regional y mundial, con unos objetivos claros. La Comisión acordó que convendría considerar también otras propuestas para mejorar las deficiencias de los procedimientos de notificación y de las disposiciones adoptadas a nivel regional y mundial. La Comisión invitó a su GAAP sobre sistemas de proceso de datos y de predicción a que abordase las cuestiones principales que se habían observado tras la realización y evaluación de los ejercicios.

6.3.42 Al abordar la cuestión de las desventajas existentes en cuanto al empleo de las transmisiones por facsímil como medio de comunicación, la Comisión señaló que la OMM, el OIEA y los CMRE de Montreal y Washington han colaborado para explorar otras maneras más eficaces de transmitir la información a los SMN que cuentan con la tecnología necesaria (correo electrónico, www, ftp, etc.), habiéndose registrado resultados muy promisorios. El envío por facsímil continuará siendo el medio oficial de transmisión de la información a los países a menos que se solicite lo contrario. Se acordó que los Miembros deberán continuar actualizando periódicamente la lista de autoridades delegadas y de contactos operativos de los SMN, y que ésta deberá ser accesible desde el sitio Web de la OMM.

6.3.43 La Comisión expresó su respaldo a la clarificación de los procedimientos y prácticas relativos a la notificación a la OMM por parte del OIEA en el contexto de, y sobre la base de, sus obligaciones especificadas en la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares. Por lo que respecta a la OMM, el OIEA notificará a la Secretaría de la OMM y al CRT de Offenbach (Alemania). Este último notificará a los CMN por medio del mensaje EMERCON a través del SMT. Recomendó que se incluyera el texto reglamentario sobre la notificación en el *Manual del SMPD* (OMM-Nº 485) en el Apéndice I-3.

6.3.44 Con vistas a mejorar los procedimientos y prácticas la Comisión consideró también procedimientos operativos para las respuestas a los accidentes nucleares tomando en cuenta los nuevos requisitos del OIEA y que los CMRE puedan también hacer uso de otras tecnologías apropiadas, además del facsímil.

6.3.45 La Comisión tomó nota con satisfacción de la declaración del OIEA indicando su intención de seguir colaborando con la OMM mediante la celebración de consultas mutuas y la participación en las actividades del GAAP sobre el SPDP sobre respuesta de emergencia y actividades conexas, y el Comité interorganismos sobre la respuesta a los accidentes nucleares.

6.3.46 La Recomendación 6 (CSB-XII) contiene el texto que se incluirá en el *Manual del SMPD*.

6.3.47 Con respecto a la orientación sobre respuesta a accidentes químicos e incendios forestales, la Comisión tomó nota de que las orientaciones de la CSB-Ext.(98), complementadas por la contribución del Instituto Real de Meteorología de los Países Bajos acerca de su experiencia de establecimiento de una organización de respuesta en casos de emergencia por accidentes químicos graves se ha incluido en la *Documentación sobre el apoyo de los CMRE en materia de respuesta en casos de emergencia ambiental* (OMM-TD/Nº 778). Se tomó nota con beneplácito de que el CMRE de Melbourne (Australia) se había ocupado de aportar productos de modelos de transporte en ocasión de los incendios forestales de la región del Sudeste de Asia, y de que los procedimientos para integrar y activar los SMN y los CMRE en caso de accidentes químicos y de incendios forestales, desarrollados por los CMRE y refrendados por el Grupo de expertos sobre respuesta de emergencia y actividades conexas, se habían incluido en la *Documentación*. La Comisión tomó nota con aprecio de estas útiles adiciones aportadas por los Países Bajos y el CMRE de Melbourne.

6.3.48 Por lo que se refiere a los productos que se distribuirán y a los procedimientos para los servicios de respaldo meteorológico a misiones humanitarias, se señaló que la OMM había establecido ya un servidor Web que incluye enlaces con los SMN. La lista de los puntos de contacto de los SMN está ya disponible en el marco del Programa de Servicios Meteorológicos para el Público (PSMP) y que el acceso auxiliar del CMRE incluye, en el Programa del SMPD, enlaces a las páginas Web de los CMRE. En cuanto a la distribución de bases de datos sobre el clima contemplada por la Conferencia Extraordinaria de la CSB de 1998, se opinó que no existía ningún requisito claro de la Oficina de coordinación de los asuntos humanitarios (UN/OCHA) para considerar de manera constructiva el contenido de datos y los posibles mecanismos de acceso. La Comisión convino en someter a prueba y evaluar los acuerdos existentes por lo que respecta a su idoneidad para satisfacer las necesidades de la UN/OCHA antes de comprometer recursos adicionales.

6.3.49 La Comisión reconoció que en este campo específico existen varias cuestiones que todavía no han sido estudiadas y consignó su decisión al respecto en el punto 9 del orden del día.

Ponente de la CSB sobre estaciones de trabajo

6.3.50 La Comisión felicitó a la Sra. L. Jones (Reino Unido), ponente de la CSB sobre estaciones de trabajo, por su informe sobre los usos que se hacen de las diferentes estaciones de trabajo en los SMHN, incluidos puntos tales como los costos, programas informáticos y apoyo. El informe estaba basado en una encuesta realizada para reunir la información necesaria, y en él se analizaban las prácticas actuales en los SMHN y se prepararon directrices que podrían ser utilizadas por los SMHN que estudien la posibilidad de invertir en un sistema de estaciones de trabajo para predictores. La Comisión convino en poner el informe a disposición de todos los SMHN. La Comisión invitó a su GAAP sobre SPDP a considerar las actuaciones recomendadas, y en particular: aportar información provisional a los países que carecen de estaciones de trabajo de predicción, alentar a compartir y desarrollar gráficos/textos de primera aproximación, determinar las razones por las que no se utilizan las bases de datos comerciales, y determinar medios para desarrollar conocimientos que permitan utilizar y mantener esos sistemas.

Designación de un Centro Meteorológico Regional Especializado

6.3.51 La Comisión tomó nota de que el presidente de la AR V había solicitado que el Centro de Aviso de Ciclones Tropicales de Honolulú, Hawai, recibiera la designación de Centro Meteorológico Regional Especializado sobre ciclones tropicales, con arreglo a las necesidades de alerta y predicción de ciclones tropicales de la cuenca del océano Pacífico central, al norte del ecuador desde 180° y hasta 140° W conforme se señaló en la reunión de Centros Meteorológicos Regionales Especializados

sobre ciclones tropicales celebrada en noviembre de 1999. Se informó a la Comisión de que Estados Unidos se había comprometido formalmente a que su Centro de Aviso de Ciclones Tropicales de Honolulú desempeñara esas funciones. La Comisión expresó su agradecimiento por la presentación efectuada sobre la capacidad de ese Centro, y acordó que el mismo cumplía las disposiciones estipuladas para los procedimientos de designación. Por consiguiente, la Comisión recomendó que el Centro de Honolulú, Hawai, fuera designado Centro Meteorológico Regional Especializado sobre ciclones tropicales para el Pacífico central, y adoptó la Recomendación 7 (CSB-XII).

6.4 Servicios meteorológicos para el público (Punto 6.4)

6.4.1 La Comisión tomó nota con aprecio del informe del Presidente del GAAP sobre Servicios Meteorológicos para el Público (SMP), Sr. K. Essendi (Kenya). Además, expresó su satisfacción ante el hecho de que el PSMP hubiese logrado adelantos significativos durante los dos años transcurridos desde la reestructuración de la CSB, y consideró que la eficiencia con que los diversos Equipos del GAAP sobre SMP habían cumplido sus mandatos había sido un excelente instrumento para promover y llevar adelante las metas y objetivos del Programa en cumplimiento de las decisiones del Congreso.

6.4.2 La Comisión recordó que, cuando se estableció el GAAP sobre SMP en la reunión extraordinaria de la CSB celebrada en 1998, la consideración de un conjunto de factores tuvo un papel primordial en la estructura de trabajo del GAAP. Esos factores se derivaban sobre todo de los retos a los que se enfrentaban los SMN y, por consiguiente, se formularon en el PSMP. Un desafío fundamental para los SMN en esos momentos, reforzado aún más con el paso del tiempo, era el reconocimiento de que, ante la situación económica mundial y el cambio general, los SMN se veían obligados a esgrimir argumentos de peso para que se les proporcionara financiación a través de los presupuestos nacionales. En consecuencia, los SMN debían ser capaces de demostrar la utilidad de sus servicios para sus gobiernos, el público y otros usuarios en el ámbito de la seguridad de la vida y del desarrollo nacional.

6.4.3 La Comisión reconoció que el marco general en el que se desarrollaban los componentes individuales del PSMP consistía en la provisión de asistencia y apoyo amplios a los SMN para fomentar su capacidad de responder a esos desafíos mediante:

a) el desarrollo de una clara visión enfocada en los usuarios de los servicios;
b) el suministro de servicios meteorológicos públicos vitales para apoyar la seguridad de la vida y la protección de la propiedad en las respectivas comunidades, de una manera eficaz y oportuna;
c) el incremento del interés general de la comunidad y del gobierno en las cuestiones relativas al tiempo, el clima, el medio ambiente y la salud (radiación ultravioleta, contaminación);
d) la contribución a la mejora de la coordinación internacional y nacional de la reducción de los efectos de los desastres naturales, incluida la sensibilización y receptividad del público;
e) la amplia difusión de los beneficios económicos que aportan los servicios meteorológicos;
f) el complemento de la actualización de los componentes técnicos de la infraestructura de los SMN mediante la creación de capacidad en las esferas de diseño, elaboración y suministro de servicios, en especial en los países en desarrollo;
g) la determinación de los métodos de difusión más adecuados y la preparación de paquetes de productos para asegurar un servicio de suministro rápido y eficaz.

Relaciones con los medios de comunicación

6.4.4 La Comisión recordó que una de las tareas más importantes dentro del PSMP desde su establecimiento se refería al papel de los medios de comunicación, tanto nacionales como internacionales, respecto de los SMN. Se había reconocido que el diálogo y los debates con los medios de comunicación eran esenciales para abordar las preocupaciones de los SMN y de las organizaciones de medios de comunicación. El Equipo de expertos en cuestiones relativas a los medios de comunicación se había establecido para que en primer lugar se concentrase en promover una mejor asociación con los medios de comunicación, centrándose en las necesidades y limitaciones de los SMN y de los medios y en desarrollar una única "voz oficial". Por esta causa, durante su activa participación en las discusiones de la reunión del Equipo de expertos realizada en Orlando (Estados Unidos) en junio de 1999, los representantes de los medios de comunicación internacionales y de la Asociación Internacional de Radiodifusión de la Meteorología (AIRM) habían recibido información sobre las actividades desarrolladas en el marco del PSMP en cuanto a las relaciones con los medios de comunicación.

6.4.5 La Comisión consideró que era esencial asegurar un flujo de información eficaz entre los SMN y los medios de comunicación. Asimismo, tomó nota complacida de que los representantes de las organizaciones internacionales de radiodifusión habían confirmado su intención de hacer uso de alertas e informaciones preparadas por los SMN. Sin embargo, un obstáculo importante para lograr ese objetivo era la falta de una única fuente centralizada de esa información. A fin de que resultara adecuada y útil para las organizaciones de radiodifusión, que a menudo debían trabajar con serias exigencias de tiempo, la información tenía que ser de fácil acceso y de formato compatible para los medios de comunicación. Por su parte, los organismos de radiodifusión habían admitido que, entre los beneficios del reconocimiento de los SMN como fuente de los datos y de la información precisa sobre avisos de tiempo violento, se incluía el refuerzo de la imagen de los SMN y de la credibilidad de las organizaciones de radiodifusión. La Comisión tomó nota de una importante cuestión relativa al reconocimiento debido de la autoridad de un CMRE en su Región, y pidió a los medios de comunicación internacionales que hicieran todos los esfuerzos

posibles para familiarizarse con las normas de funcionamiento de los CMRE, a fin de evitar la emisión de avisos que no estuviesen acordes con la orientación y el asesoramiento proporcionados por el CMRE responsable.

6.4.6 La Comisión concluyó que, para superar algunas de esas dificultades, la solución ideal a largo plazo sería el uso de una página Web centralizada. La Comisión se felicitó por la labor ya realizada por el Equipo de expertos sobre desarrollo y verificación de productos y evaluación de servicios del GAAP para iniciar un proyecto piloto con objeto de demostrar la viabilidad de una página Web de prueba, centralizada, que funcionara dentro de la estructura existente de CMN y CMRE. También se tomó nota con agradecimiento de que Hong Kong (China) se había ofrecido a preparar y albergar una página de prueba para presentar los avisos de ciclones tropicales en la región del Comité de Tifones CESAP/OMM con las contribuciones voluntarias de los SMN de la zona. La Comisión tomó nota con beneplácito de que esta propuesta, que se pondría en marcha en estrecha cooperación con el Programa de Ciclones Tropicales, había sido apoyada por la 52ª reunión del Consejo Ejecutivo. Se invitó a los Miembros de la región del Comité de Tifones a elegir coordinadores para cooperar con la Secretaría y los expertos de Hong Kong (China) en la ejecución del proyecto piloto. La Comisión tomó nota con aprecio de que, a consecuencia de esa cooperación, se había preparado un prototipo que sería probado a fin de demostrar su viabilidad operativa. La Figura 6 del Anexo I a este informe muestra la página Web desarrollada en el marco del proyecto piloto.

6.4.7 La Comisión expresó su reconocimiento a Hong Kong (China) por la excelente labor realizada en la elaboración del proyecto piloto. Expresó además su pleno apoyo a este proyecto, y recalcó que, incluso aunque hubiera tenido éxito, no había sido sino un primer paso para alcanzar el objetivo del Equipo de expertos en cuestiones relativas a los medios de comunicación. La Comisión pidió que se continuase el desarrollo del proyecto sin tardanza y a un ritmo rápido con la participación voluntaria de los Miembros, a fin de hacer accesible a todos los usuarios el sitio Web. La Comisión convino además en que se debería continuar la labor de desarrollo a largo plazo del concepto a fin de cubrir otros grandes episodios meteorológicos y otras regiones del globo. Al respecto, la Comisión tomó nota con gratitud del ofrecimiento de varios Miembros para prestar su ayuda en esta labor.

6.4.8 Dada la importancia de una buena relación entre los SMN y los medios de comunicación a fin de que los primeros tengan apoyo para informar al público y para mejorar su propia imagen, la Comisión tomó nota con satisfacción de que el Equipo de expertos en cuestiones relativas a los medios de comunicación había preparado unas orientaciones cuyo objeto consistía en fortalecer los vínculos y mejorar los intercambios entre los SMN y los medios. Entre otras cosas, en esas orientaciones se incluyeron el establecimiento de procedimientos y mecanismos para tratar con los medios de comunicación, en particular en épocas de tiempo violento; el modo de conocer las expectativas y procedimientos de los medios; el cultivo de una relación de trabajo con los medios de comunicación durante los períodos de tiempo normal, a fin de que en las épocas de tiempo violento los medios pudiesen dar al público una información correcta, oportuna y eficaz, adoptando un "modelo" apropiado a su propia cultura y circunstancias en el momento de elegir el personal destinado a mantener relaciones con los medios de comunicación; la inclusión de los productores de pronósticos meteorológicos para la televisión en las actividades formativas de los SMN destinadas a los presentadores del pronóstico del tiempo.

6.4.9 La Comisión expresó su apoyo incondicional al desarrollo de una mejor asociación entre los SMN y los medios de comunicación, y al diálogo existente entre las organizaciones de radiodifusión internacionales y la OMM, con objeto de incrementar el avance que el Equipo de expertos en cuestiones relativas a los medios de comunicación había hecho en la aplicación de soluciones prácticas para las preocupaciones de los Miembros.

Desarrollo y verificación de productos y evaluación de servicios

6.4.10 La Comisión recordó que el Congreso y la CSB habían pedido que, por conducto del PSMP, se diese alta prioridad a la asistencia a los Miembros sobre la forma de cuantificar el margen de incertidumbre de las predicciones, de realizar una verificación de alertas y previsiones y la evaluación de servicios, y la mejora general en la difusión y presentación de productos y servicios meteorológicos para el público. El Equipo de expertos sobre desarrollo y verificación de productos y evaluación de servicios se creó para abordar estas esferas específicas, y celebró su reunión en Hong Kong (China) en noviembre de 1999.

6.4.11 La Comisión tomó nota de que el Equipo de expertos sobre desarrollo y verificación de productos y evaluación de servicios había elaborado el perfil de un marco técnico para datos y productos básicos destinados a los servicios meteorológicos para el público. Dicho perfil se había convertido en un documento técnico de la OMM en el que se suministraba orientación a los SMN, especialmente a los más pequeños y a los de países en desarrollo, a fin de que se mantengan al día en materia de avances tecnológicos. La Comisión acordó que, como parte de su labor en el futuro sistema de información de la OMM, prestaría mayor atención a las necesidades de los SMN en la esfera del suministro de servicios meteorológicos para el público.

6.4.12 La Comisión tomó nota con interés del desarrollo del RANET (Radio e Internet para la comunicación de información meteorológica, hidrológica y relacionada con el clima), proyecto emprendido en cooperación iniciada por el Centro Africano de Aplicaciones de la Meteorología al Desarrollo (ACMAD) con el fin de mejorar en todo el continente africano el acceso a la información climática y meteorológica conexa. RANET hace posible la recepción de información en forma de boletines, informes, observaciones, imágenes satelitales y productos de los SMN que pasan a ser de dominio público. La

Comisión convino en que debería alentarse y promoverse la utilización de RANET en los países en desarrollo de África, Asia y América del Sur.

6.4.13 La Comisión tomó nota de que, dado el aumento de la demanda de productos meteorológicos gráficos para el público, el Equipo de expertos había preparado un material de orientación resumido con objeto de desarrollar un sistema de presentación en el que se incluyeron aspectos técnicos y de diseño. Ya se había iniciado el proceso de editar ese material de orientación como documento técnico de la OMM.

6.4.14 La Comisión tomó nota de que el Equipo de expertos había considerado los objetivos fundamentales de un programa de evaluación del rendimiento, y había reconocido la necesidad de dos tipos de informaciones en esa valoración: la de carácter técnico o verificación, y la que se basa en los usuarios. La Comisión expresó su satisfacción ante el hecho de que se habían publicado las *Directrices para evaluar el rendimiento de los Servicios Meteorológicos para el Público (OMM/DT*-Nº 1023), preparadas por el Equipo de expertos.

6.4.15 La Comisión expresó la opinión de que el trabajo debía continuar más allá de la preparación de materiales de orientación a fin de asistir a los Miembros en la etapa de aplicación de las recomendaciones y directrices.

Cuestiones relativas al intercambio de alertas y predicciones

6.4.16 La Comisión recordó que el Equipo de expertos sobre intercambio de alertas y predicciones se había establecido para:

a) desarrollar una metodología de intercambio internacional de predicciones de los SMN para el público como parte de los esfuerzos para fortalecer la imagen de los SMN; y

b) desarrollar un método de intercambio transfronterizo de alertas.

6.4.17 La Comisión tomó nota de la preocupación de los Miembros, especialmente de los países en desarrollo, respecto al hecho de que las predicciones fueran difundidas por organizaciones internacionales de medios de comunicación y pudiera disponerse de ellas en Internet. En particular, esos Miembros se mostraban inquietos por los efectos de esas actividades en el reconocimiento de los servicios meteorológicos para el público que proporcionan los SMN. La Comisión estimó que una posible solución sería que las predicciones de los SMN para las principales ciudades se pusieran a disposición de otros SMN. Convino por tanto en que, como proyecto piloto, se debería designar un centro de concentración de datos para reunir las predicciones meteorológicas suministradas por los SMN participantes, con objeto de generar un producto integrado de predicciones para las grandes ciudades del mundo. La Comisión tomó nota con reconocimiento de que ese concepto, en forma de sitio Web, había sido elaborado por Hong Kong (China), y contenía predicciones de temperatura y condiciones meteorológicas para determinadas ciudades para los días siguientes, o información climática cuando no hay tales predicciones. Las páginas Web presentarían con claridad la fuente de la información y permitirían asimismo a todos los Miembros de la OMM participar y establecer una presencia internacional. La Comisión convino en que Hong Kong (China) tomaría la delantera para seguir desarrollando el concepto y actuar como Centro de Concentración de Datos. Además acordó que se debería lanzar este proyecto piloto en forma de ensayo operativo en el que participasen tantos Miembros como fuese posible con el envío al Centro de Concentración de Datos de sus predicciones sobre ciudades.

6.4.18 En lo relativo al intercambio transfronterizo de alertas, la Comisión opinó que, aunque el intercambio de información existe en algunas regiones, aún había margen para mejorarlo y expandirlo, en especial en lo relativo a alertas. En algunas regiones fronterizas el intercambio era inexistente. La Comisión recomendó que se alentara la cooperación bilateral y/o regional, y que se ampliase de acuerdo con las necesidades locales. Era conveniente que se estableciese un acuerdo común en cuanto a los tipos de alerta de fenómenos meteorológicos que se debían intercambiar y sobre el formato de dicho intercambio. Además, era preciso suministrar información sobre los criterios con que se definía el umbral nacional de las situaciones de alerta. La Comisión tomó nota de que el Equipo de expertos estaba preparando una lista de tipos de condiciones peligrosas que se podían elegir para esa clase de intercambio y que a la vez se daban algunos ejemplos de umbrales actualmente en uso en algunos SMN.

6.4.19 La Comisión tomó nota de los métodos de comunicación disponibles para los intercambios y recomendó que se normalizara el formato y el contenido de los mensajes.

6.4.20 La Comisión recomendó que se organizaran cursos prácticos regionales para dar formación especializada en predicción de tiempo violento, difusión de alertas de tiempo violento, mejora de las capacidades de comunicación y para familiarizar a los predictores con las prácticas y procedimientos de otros SMN de su región. Se tomó nota de que el Equipo de expertos debería preparar las directrices de intercambio para establecer o reforzar los acuerdos bilaterales sobre intercambio de alertas.

6.4.21 La Comisión concluyó que se debía continuar la tarea de análisis de la aplicación de metodologías de intercambio de predicciones y alertas.

Actividad de coordinación y ejecución

6.4.22 La Comisión tomó nota con aprecio de la labor llevada a cabo por el Equipo de ejecución/coordinación de SMP, que se había centrado en la coordinación de aspectos de la ejecución del trabajo de los equipos de expertos en el GAAP sobre SMP. Asimismo, tomó nota de que, además de su función coordinadora, el Equipo había abordado diversas cuestiones específicas relativas a la creación de capacidad y a la respuesta ante desastres naturales en la reunión celebrada en Langen (Alemania) en diciembre de 1999.

***Guía de prácticas de servicios meteorológicos para el público* (OMM-Nº 834)**

6.4.23 La Comisión tomó nota con satisfacción de que se había publicado la segunda edición de la *Guía de prácticas de servicios meteorológicos para el público* en 1999. Esta nueva edición destaca en especial el concepto de preparación y suministro de un servicio centrado en el usuario. Los resultados de una encuesta mundial sobre la situación actual de los SMP de los Miembros, publicados en 1999 (*Servicios meteorológicos para el público en detalle*, OMM/DT-Nº 974), habían sido de gran utilidad en la reedición de la *Guía*. La Comisión señaló con agrado que también se había distribuido entre los Miembros una serie de cuatro CD-ROM basados en la *Guía* y destinados a proporcionar un material adicional para que todos pudiesen mejorar sus programas nacionales de SMP.

Directrices sobre "prácticas óptimas" para los SMN

6.4.24 La Comisión tomó nota con aprecio de que el Equipo de ejecución/coordinación sobre SMP había elaborado, con destino a los SMN, un conjunto de directrices acerca de "prácticas óptimas" sobre relaciones entre los SMN y las organizaciones de gestión de operaciones de emergencia. El Equipo alentó una comunicación más eficaz entre unos y otras para beneficio del público, pero reconoció que la "práctica óptima" de un SMN dependería de normas socioeconómicas, políticas nacionales y locales y mecanismos de organización existentes en el país para la respuesta a desastres naturales.

Asistencia para creación de capacidad y formación

6.4.25 Dada la destacada función que, si son eficaces y de gran calidad, pueden desempeñar los SMP en la justificación de los fondos públicos destinados a los SMN, la Comisión subrayó la importancia de otorgar prioridad a los proyectos y actividades de creación de capacidad en los SMP. La Comisión tomó nota complacida de que, para garantizar el uso óptimo de los recursos disponibles, la mayoría de las actividades de formación se habían desarrollado en colaboración con otros programas científicos y técnicos de la OMM. Asimismo, tomó nota con satisfacción de que desde 1998, tras la celebración de la reunión extraordinaria de la CSB, se habían organizado varias actividades de especialización en los ámbitos regionales, e instó a que se diera prioridad continuada a la enseñanza y formación profesional.

6.4.26 La Comisión tomó nota con satisfacción de que en un esfuerzo por ampliar más aún las actividades de creación de capacidad válidas dentro del PSMP de la OMM y por aprovechar los logros de los cursos prácticos ya realizados, el Equipo de ejecución/coordinación sobre SMP había elaborado propuestas y definido planes de estudio para seminarios itinerantes en cada una de las Regiones de la OMM. El Equipo también había preparado programas para seminarios y cursos prácticos regionales sobre métodos para mejorar las relaciones con el gobierno, los medios de comunicación y los grupos clave de usuarios de los programas de SMP, así como sobre la mejora de los productos y servicios correspondientes destinados a satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los Juegos Olímpicos de Sydney 2000

6.4.27 La Comisión tomó nota con agrado de que en los Juegos Olímpicos de Sydney el sitio Web de apoyo meteorológico estuvo conectado con el sitio Web de la OMM, de forma que los medios de comunicación internacionales y las personas que acudieron a los Juegos Olímpicos podían tener acceso a las predicciones y avisos oficiales publicados por los SMN. Asimismo, el sitio Web dedicado a los SMP se conectó con el sitio Web de los Juegos Olímpicos, para que quienes lo consultasen pudieran encontrar directamente toda la información disponible acerca del acontecimiento deportivo de Sydney.

Vínculos con el Programa Mundial de Investigación Meteorológica

6.4.28 La Comisión recibió con agrado la colaboración con el Programa Mundial de Investigación Meteorológica (PMIM), que incluyó el PSMP en esferas de actividad como el desarrollo de los métodos de evaluación de los beneficios socioeconómicos de los servicios meteorológicos para los usuarios y un proyecto de demostración de predicción de apoyo meteorológico para los Juegos Olímpicos de Sydney 2000. El proyecto de demostración tiene por objeto poner a prueba las últimas técnicas de predicción inmediata, así como la eficacia de la difusión de predicciones y alertas, y tiene muchas posibilidades de indicar nuevos productos y métodos de prestación de servicios importantes para mejorar los SMP.

Los SMP en apoyo de la reducción de desastres naturales

6.4.29 La Comisión tomó nota con satisfacción de que muchas de las actividades del Programa de SMP, y en particular las actividades de formación profesional, habían dado apoyo al Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN) en su labor de mitigación y reducción de los desastres. La Comisión tomó además nota de que se continuaba la cooperación entre la OMM y la OCHA con la participación del Programa SMP, para el suministro de información meteorológica e hidrológica en apoyo de las misiones humanitarias de las Naciones Unidas en relación con los desastres naturales y otras crisis. La utilidad y el éxito vigentes de la cooperación entre ambas organizaciones había quedado demostrada mediante las disposiciones adoptadas y la coordinación de la información durante las inundaciones de Mozambique a principios de 2000.

Orientación futura

6.4.30 La Comisión confirmó que una función primordial de todo SMN era apoyar la seguridad de la vida y la protección de la propiedad. Además, reconoció que un paso esencial en la preparación y planificación de SMP mejorados y más eficaces consistía en hacer un balance de los cambios que se estaban produciendo dentro y fuera del campo de la meteorología. Era visible que los cambios en los ámbitos mundial y nacional incluían los de índole política y económica; los avances de la tecnología; las cuestiones medioambientales, como el cambio

climático y los problemas de la urbanización y de la contaminación; la mejora de los sistemas de observación y de comunicación; el refuerzo constante de las capacidades de predicción meteorológica, y asimismo era visible que los progresos notables de los sistemas de difusión de los productos seguirían proyectando su influencia en la forma de funcionamiento de los SMN en el futuro. Estas influencias sin duda se percibirían en su más alto grado en la esfera del suministro de servicios. Por una parte, como resultado de los avances en la tecnología de la comunicación, los usuarios y el público tendrían una mayor cantidad de información disponible, proveniente de fuentes que no serían los SMN. Por otra parte, la misma tecnología podía contribuir a que los SMN proporcionasen a los usuarios información directa y oficial de alta calidad y autorizada, con lo que demostrarían los beneficios de la inversión en infraestructura meteorológica. Esto se consideró de esencial importancia para los casos de alerta oficial. Dado que los recursos destinados a los SMN continuaban siendo escasos, los SMP que resultaran eficaces deberían tener la capacidad de aportar argumentos más convincentes en el momento de justificar gastos y demostrar los beneficios derivados de los servicios y de la información oficial provenientes de los SMN.

6.4.31 La Comisión destacó que, por lo tanto, era cada vez más importante el aprovechamiento de las oportunidades generadas por los cambios mundiales y nacionales que se producían en el ámbito meteorológico, a fin de asegurar que la función primordial de originar y suministrar SMP útiles y adecuados llegase a ser más evidente. La Comisión concluyó que, con objeto de alcanzar ese objetivo, era esencial aplicar una atención continua a la evaluación de las necesidades de los usuarios y a la satisfacción de esas necesidades, y que a la vez se garantizara la posibilidad de que los usuarios obtuviesen el mejor partido posible de los productos y servicios suministrados por los SMN, cuya precisión y utilidad debía valorarse con cuidado.

6.4.32 La Comisión consideró lo anterior y pidió que se otorgase alta prioridad a las siguientes cuestiones:

a) la creación de capacidad y la transferencia de tecnología;
b) las posibles necesidades futuras de los SMP en materia de productos nuevos y mejorados;
c) la evaluación de las necesidades de los usuarios;
d) la verificación efectiva de predicciones y los procedimientos de evaluación de servicios;
e) el aumento de su presencia mediante una mejor difusión y presentación de los productos y servicios meteorológicos de alta calidad destinados al público;
f) la coordinación y la cooperación con la comunidad, los medios de comunicación y el sector privado en los casos de respuesta a desastres naturales;
g) el intercambio de predicciones públicas oficiales de los SMN;
h) el intercambio transfronterizo de alertas;
i) la mejora de la colaboración con los medios de comunicación internacionales;
j) una voz oficial única y el reconocimiento de la fuente de información;
k) la colaboración con otros programas científicos y técnicos conexos de la OMM.

Las diversas actividades relacionadas con estas cuestiones de alta prioridad se reflejan en el futuro programa de trabajo cubierto en el punto 9 del orden del día.

6.4.33 La Comisión tomó nota de que las actividades realizadas en el Programa SMP guardan también relación con el clima, el cambio climático y el medio ambiente, incluida la urbanización, la contaminación y los problemas de salud, así como la preparación para casos de desastre. Convino, por lo tanto, en que la colaboración con otras Comisiones, entre ellas la CCl, la CHi y la CMAg, es necesaria para que se alcancen los objetivos del Programa.

6.4.34 Para abordar estas cuestiones, la Comisión aprobó el futuro plan de trabajo del PSMP, que se presenta en el punto 9 del orden del día.

6.5 SERVICIO DE INFORMACIÓN SOBRE EL FUNCIONAMIENTO (Punto 6.5)

6.5.1 La Comisión recordó que la finalidad del Servicio de Información sobre el Funcionamiento (SIF) es recopilar y distribuir entre los Miembros de la OMM y los centros de la VMM información detallada y al día sobre los medios, los servicios y los productos que se proporcionan en el funcionamiento diario de la VMM. En el Servicio se incluyen los *Informes Meteorológicos* (OMM-Nº 9), Volúmenes A, B, C1, C2 y D, así como la *Lista internacional de buques seleccionados, suplementarios y auxiliares* (OMM-Nº 47), los mensajes METNO y el *Boletín Operativo*.

6.5.2 La Comisión tomó nota con satisfacción de que, con el fin de mejorar la fiabilidad de los datos, la puntualidad en la distribución y el suministro de información adicional a los Miembros, se habían hecho progresos significativos en el funcionamiento del SIF, puesto en marcha en la Secretaría. Las publicaciones mencionadas en el párrafo anterior se han incluido en bases de datos que funcionan en ordenadores personales, lo que permite a la Secretaría mantener y actualizar la información casi en tiempo real, en la medida en que se le notifica la información actualizada, y proporciona una flexibilidad mucho mayor para la difusión. La Comisión expresó satisfacción ante las nuevas disposiciones, que habían dado por resultado un acceso mejorado y puntual a la información.

6.5.3 Se informó a la Comisión de que puede accederse por Internet a los *Informes Meteorológicos* (OMM-Nº 9), Volúmenes A y C1, a la *Lista internacional de buques seleccionados, suplementarios y auxiliares* (OMM-Nº 47) y a las listas de la RSBR en la siguiente dirección: http://www.wmo.ch/web/ddbs/publicat.html, partiendo de la página principal de la OMM. Los Volúmenes A y C1 se actualizan cada semana y, a través de Internet, cada lunes puede accederse a la información actualizada. Los datos de todas las publicaciones citadas pueden descargarse por FTP, en las siguientes direcciones:

OMM-Nº 9, Vol. A:	ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub9volAyymmdd.flatfile
OMM-Nº 9, Vol. C1:	ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub9volCyymmdd.flatfile

OMM-Nº 47: ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/Pub47.ships.yymmdd.data
Listas de la RSBR: ftp://www.wmo.ch/wmo-ddbs/rbsn.rax

También existen ediciones impresas de esta información que los Miembros pueden solicitar por correo electrónico (PWOI@www.wmo.ch) o por fax. Por otra parte, cabe señalar que se ha ampliado el acceso al servicio de envío de disquete y a las ediciones impresas, al eliminarse los largos retrasos. Los suscriptores que cuenten con las instalaciones necesarias pueden acceder rápidamente por Internet al *Boletín Operativo* de la VMM en la siguiente dirección: http://www.wmo.ch/web/ddbs/jen/Newsletters/index.html.

6.5.4 La Comisión tomó nota con preocupación de que a pesar de las continuas peticiones para que los Miembros notifiquen a la Secretaría los cambios en sus redes de observación, existían discrepancias en la información que figura en los *Informes Meteorológicos*, Volumen A, y el funcionamiento real de las estaciones de observación. La Comisión reconoció que era necesario volver a examinar el Volumen A en cuanto a su contenido y a los procedimientos para actualizar la información presentada por los Miembros para garantizar que el Volumen A, una vez mejorado, cumpla el objetivo con el que se concibió. Además, debido a la importancia de la información confirmada sobre estaciones de observación a efectos operativos, la Comisión tomó nota de que era necesaria una propuesta para desarrollar y poner a disposición de los SMN un catálogo operativo de referencia general sobre las estaciones de observación. La información incluida en el catálogo se basaría en la presentada por los Miembros como contribución al Volumen A, pero también tendría en la debida consideración la información proporcionada por los centros principales de control de la calidad, así como la información cuantitativa en cuanto a la aplicación real de los programas de observación. La Comisión convino en encargar al GAAP sobre el Sistema de observación integrado que desarrolle más el concepto en coordinación con otros GAAP y la Secretaría, según convenga. Seguidamente la Comisión designó un ponente en el GAAP/SIF para trabajar en estrecha colaboración con los centros directores y la Secretaría con objeto de tomar medidas para mejorar la utilidad de los *Informes Meteorológicos*, Volumen A. Las atribuciones del ponente se enuncian dentro del punto 9 del orden del día.

6.5.5 La Comisión tomó nota asimismo de que se estaba llevando a cabo una amplia revisión de la *Lista internacional de buques seleccionados, suplementarios y auxiliares*, para aumentar los tipos y la precisión de los metadatos contenidos en la publicación en cuanto al tamaño, la identidad y los instrumentos de observación meteorológica de las estaciones de buques móviles incluidas en el subsistema de la red sinóptica en superficie del SMO. Los metadatos de dicha publicación se incorporan cada vez más en varios programas de observación oceánica y de investigaciones climáticas, incluso en el nuevo programa de la CMOMM establecido para fundir aquellos metadatos con los datos de observación del tiempo transmitidos por buques de observación voluntaria, con el fin de incorporar los cálculos actualizados de las distorsiones y las correcciones en el procesamiento de los datos observados.

6.5.6 La Comisión recordó que la CSB, en su reunión extraordinaria de 1998, decidió que, entre otras responsabilidades, los CMM y los CRT de la RPT deberían examinar el *Catálogo de boletines meteorológicos* en lo que se refiere a los boletines publicados por sus zonas correspondientes y, transfiriendo los archivos actualizados correspondientes, notificar a la Secretaría las enmiendas que deban incluirse en el Volumen C1 de los *Informes Meteorológicos*. La Secretaría se encargará de mantener una base de datos global del Volumen C1, a la que pueda accederse en el servidor FTP, así como de publicar periódicamente las ediciones actualizadas del Volumen C1. La Secretaría ha desarrollado un sistema de actualización del Volumen C1 y de preparación automática de mensajes METNO (Volumen C1). Según el nuevo sistema, cada CRT en la RPT debe transferir al servidor FTP de la OMM las notificaciones anticipadas en forma de archivo y, al menos dos veces al año, la parte que le corresponde del Volumen C1, e informar a la Secretaría de la transferencia mediante un mensaje por Internet (véase también el párrafo 6.2.23).

6.5.7 La Comisión destacó que no pueden cumplirse los objetivos del SIF si no se comunican con prontitud a la Secretaría los cambios que deban recoger las publicaciones correspondientes. A este respecto, la Comisión instó con insistencia a los CRT designados, así como a los Miembros, a ayudar a la Secretaría a mantener al día las publicaciones de uso práctico de la VMM asegurándose de que todas las notificaciones de cambio lleguen a la Secretaría sin tardanza.

7. PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO RELACIONADA CON LA COMISIÓN (Punto 7 del orden del día)

QUINTO PLAN A LARGO PLAZO

7.1 La Comisión tomó nota que el Decimotercer Congreso había aprobado el Quinto Plan a Largo Plazo (5PLP) de la OMM, así como los principios y directrices elaborados por el Consejo Ejecutivo para vigilar y evaluar dicho Plan. Puesto que el 5PLP lleva aplicándose menos de un año, la Comisión no se ocupó de examinar si se había puesto en práctica pero pidió a los presidentes de los Grupos Abiertos de Área de Programa que examinen, con regularidad, la forma en que se está aplicando el Plan. Pidió al Grupo consultivo de trabajo que, en su vigésima cuarta reunión prevista para finales del año 2001, examine el primer informe sobre la evaluación de las repercusiones de las actividades que se hayan llevado a cabo en el marco del Plan para que el Presidente de la Comisión lo presente al Grupo de trabajo del Consejo Ejecutivo sobre planificación a largo plazo, que se reunirá a principios del año 2002.

SEXTO PLAN A LARGO PLAZO

7.2 La Comisión tomó nota que el Consejo Ejecutivo, en su 52ª reunión, había impartido directrices para

la preparación del Sexto Plan a Largo Plazo (6PLP), y de que el Consejo había acordado que el Plan a Largo Plazo debería constituir la base del programa y presupuesto, así como de las actividades pertinentes del programa. Por consiguiente, estimó que era fundamental elegir el momento oportuno para elaborar el Plan a Largo Plazo y acordó que el proyecto del 6PLP de la OMM debería prepararse para que lo examine el Consejo Ejecutivo en su 53ª reunión, en 2001. Si estuviera disponible antes, el proyecto del 6PLP podría orientar a las Comisiones Técnicas y las Asociaciones Regionales en la planificación detallada de sus programas.

7.3 Como resultado de las directrices impartidas por el Consejo Ejecutivo en su 52ª reunión, el Grupo de trabajo del Consejo Ejecutivo sobre planificación a largo plazo preparó un proyecto de propuesta que contiene una declaración de amplias perspectivas, resultados, estrategias y los correspondientes objetivos del 6PLP. La Comisión tomó nota de que el Vicepresidente había asistido a una reunión con ocasión de la reunión de los Presidentes de las Comisiones Técnicas, que tuvo lugar a principios de octubre de 2000, en la cual se examinaron esos textos y se hicieron nuevos aportes. Queda aún mucho por hacer, y el presidente del referido Grupo de trabajo ha solicitado de todas las Comisiones Técnicas contribuciones adicionales al proyecto revisado lo antes posible.

7.4 Por consiguiente, y puesto que es urgente que el proyecto del 6PLP esté disponible a principios del año 2001, la Comisión discutió varias metas y objetivos importantes a largo plazo que deberían figurar en el Plan, y convino en que su Grupo de gestión debería examinar esta cuestión y contribuir con urgencia a los trabajos del Grupo de trabajo del Consejo Ejecutivo sobre planificación a largo plazo. Pidió también a los presidentes de los GAAP que fijasen objetivos fundamentales y prioridades de ejecución para sus respectivos subprogramas y que trataran de obtener aportaciones de los presidentes de los Grupos de trabajo regionales sobre planificación y ejecución de la VMM. Éstos serán objeto de examen por el Grupo de gestión y por la Comisión, en la reunión extraordinaria que ésta celebrará en 2002.

La importancia de la innovación en la ejecución de la VMM

7.5 Asumiendo su función de ayudar a los Miembros a lograr una ejecución tan eficaz como fuera posible y un funcionamiento sostenible de los componentes del sistema de la VMM, la Comisión discutió sobre conceptos tales como la utilización conjunta, la financiación conjunta y la distribución de cargas en el contexto de la VMM. La ejecución de la VMM siempre se ha basado en la estrategia de que cada Miembro asumiera ciertas responsabilidades según sus medios, dentro del esquema de cooperación acordado a nivel mundial. Los programas de creación de capacidad y de asistencia técnica son componentes esenciales de esa estrategia.

7.6 Este enfoque ha funcionado bien, aunque no perfectamente, y resulta cada vez más necesario que los Miembros busquen enfoques innovadores para resolver los problemas que se derivan de la utilización de instalaciones compartidas. Entre los aspectos de la VMM en que una acción conjunta puede ser cada vez más necesaria se incluyen:

a) los sistemas de observación compartidos, por ejemplo, en aguas internacionales o ampliación de una cuenca fluvial;

b) el mantenimiento a largo plazo de los programas informáticos complejos necesarios para muchos Miembros, por ejemplo codificadores/decodificadores BUFR y GRIB adecuados para una variedad de medios de trabajo;

c) el uso de una red de telecomunicaciones compartida, por ejemplo, la Red regional de transmisión de datos meteorológicos (RRTDM) en la AR VI y otros planes similares en las AR II y III;

d) los criterios de difusión de datos a través de Internet, caso en que la mayor parte del costo puede estar a cargo del único centro que funciona como servidor, pero los beneficios son sobre todo para otros SMHN que hacen las veces de clientes de ese servidor.

7.7 Por lo que se desprendió de las aportaciones de los Miembros, era evidente que la colaboración se estaba enfocando de formas muy distintas, desde una cooperación mundial o regional plena a través de la CSB y de las Asociaciones Regionales hasta acuerdos de carácter bilateral. Algunos grupos de países habían constituido con éxito instituciones conjuntas destinadas o bien a llevar a cabo tareas específicas importantes o a servir de marco para la realización de proyectos conjuntos. Para algunas funciones, un SMHN podría actuar en nombre de otros servicios (previo acuerdo). El enfoque correcto dependía del problema particular de que se tratase y quedaba al arbitrio de cada SMHN.

7.8 La Comisión recordó que el Consejo Ejecutivo, y en particular el Grupo consultivo del Consejo Ejecutivo sobre el papel y el funcionamiento de los SMHN, habían estudiado los aspectos relativos a políticas relacionados con el tema y habían considerado mecanismos para hacer progresar las ideas debatidas durante la reunión dentro del contexto de la VMM. La Comisión convino en que debía emprenderse un estudio para investigar las disposiciones y los acuerdos de cooperación existentes y evaluar los resultados de esos esfuerzos para que todos los Miembros pudieran beneficiarse de la experiencia obtenida. Tomó la decisión de asignar esa tarea a un ponente sobre colaboración innovadora y expresó su agradecimiento al Reino Unido por su amable ofrecimiento de designar a la Sra. R. Patton para asumir esa función. La Comisión solicitó a la ponente que iniciara ese estudio y comunicara los resultados al Grupo de gestión de la CSB.

8. Examen de la estructura de trabajo de la Comisión (Punto 8 del orden del día)

8.1 La Comisión recordó que, en vista de sus crecientes tareas y responsabilidades, la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 había acordado que el sistema de grandes grupos de trabajo "abiertos" de la CSB que se reúnen cada cuatro años ya no era adecuado ni

económico. La Comisión recordó además que al adoptar la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) — Estructura de trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos, puso en marcha una nueva estructura de trabajo, que agrupaba las actividades de la CSB en cuatro áreas de programa principales:

a) sistemas de observación integrados;
b) sistemas y servicios de información (SSI);
c) sistema de proceso de datos y de predicción (SPDP);
d) servicios meteorológicos para el público (SMP).

Las actividades de estas áreas de programa corrieron a cargo de GAAP, cuyos miembros fueron consultados e informados por correspondencia.

8.2 La Comisión recordó además que la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 pidió a su Presidente que continuase analizando la repercusión y la eficacia de la nueva estructura de trabajo y que presentara un informe en la siguiente reunión. La Comisión recibió con reconocimiento dicho informe y expresó su agradecimiento al Presidente por el excelente y exhaustivo análisis de la estructura de trabajo y sus propuestas para mejorarla.

Directrices del Congreso y del Consejo Ejecutivo

8.3 La Comisión tomó nota con satisfacción de que el Consejo Ejecutivo había felicitado a la Comisión por adoptar nuevas disposiciones para llevar a cabo su labor, y de que el Decimotercer Congreso había alentado a la Comisión a desarrollar más la nueva estructura de trabajo con el fin de hacer realidad todos sus beneficios. Dado que el éxito de la nueva estructura depende en gran medida de la dedicación de los expertos que trabajarán en los distintos equipos, la Comisión acogió con agrado el hecho de que el Consejo Ejecutivo haya instado a los Miembros a que, individual y colectivamente, estudien modos de proporcionar apoyo a la Comisión para lograr sus objetivos.

Composición y eficacia de los equipos de expertos y de ejecución/coordinación

8.4 La reunión extraordinaria de la CSB de 1998 encomendó al GCT el establecimiento de los equipos necesarios y la designación de sus miembros. De conformidad con las resoluciones citadas supra, el GCT estableció tres equipos de expertos y un equipo de ejecución/coordinación en Sistemas de observación integrados, siete equipos de expertos y un equipo de ejecución/coordinación en Sistemas y servicios de información, cuatro equipos de expertos y un equipo de ejecución/coordinación en Sistema de proceso de datos y de predicción y tres equipos de expertos y un equipo de ejecución/coordinación en Servicios meteorológicos para el público, es decir, un total de 21 equipos, así como varios ponentes. Como compromiso equilibrado entre el gran volumen de trabajo asociado con las tareas asignadas y los limitados recursos financieros disponibles en el presupuesto ordinario de la OMM, se acordó que eran necesarias al menos 31 reuniones de los equipos y dos reuniones del GCT para alcanzar los objetivos previstos antes de la duodécima reunión de la CSB. Aunque la mayoría de los equipos y su labor se habían establecido en la CSB-Ext.(98), también se reconoció la necesidad de formar pequeños equipos para tratar cuestiones urgentes. Aproximadamente 160 expertos de países miembros de la CSB fueron designados miembros de los equipos.

8.5 La Regla 35 del Reglamento General de la OMM exige que se obtenga el acuerdo de los Representantes Permanentes para que las personas designadas participen en la labor de los equipos, proceso que a menudo exige mucho tiempo. Tomando nota con agrado de que el Secretario General, en preparación para la presente reunión de la CSB, había invitado a los Representantes Permanentes a enviar propuestas de candidatos para participar en equipos de su elección, junto con su acuerdo formal, la Comisión llegó a la conclusión de que sería posible que los equipos comenzaran su labor muy poco después de la reunión. La Comisión convino en que debería volver a utilizarse una práctica similar en el futuro, para garantizar la pronta activación de los equipos después de una reunión de la CSB.

8.6 La Comisión consideró que la relación entre los equipos de expertos y los equipos de ejecución/coordinación era especialmente importante y, en este sentido, se señalaron algunas diferencias entre los GAAP. La Comisión subrayó que los equipos de ejecución/coordinación no sólo deberían coordinar la ejecución de las decisiones de la CSB, sino también evaluar las propuestas elaboradas por equipos de expertos conexos, proporcionar información a los equipos de expertos correspondientes y contribuir con sus ideas al desarrollo de propuestas. Los equipos de expertos deberían desarrollar propuestas, distribuirlas para recoger observaciones y considerar toda la información recibida a la hora de preparar recomendaciones para la consideración de la Comisión. Las propuestas acordadas en la reunión de un equipo no son definitivas. Los equipos deberían continuar refinando sus ideas por correspondencia, según se reciba información de otros miembros del GAAP. La Comisión confirmó que los equipos de expertos se habían establecido en cada una de las reuniones de la CSB, con objetivos y tareas que era posible lograr y realizar, y que en la mayoría de los casos era conveniente que operasen con criterios aplicables a la gestión de proyectos.

8.7 En el contexto de las Reglas 42 y 43 del Reglamento General, la Comisión recordó que las recomendaciones de un equipo no tenían validez en la Organización hasta que el órgano constituyente responsable las adoptara. De manera excepcional, el presidente de dicho órgano podría adoptarlas, en nombre del órgano constituyente, si la cuestión fuera urgente y no implicara nuevas obligaciones para los Miembros.

8.8 La Comisión consideró que, en vista de la amplia gama y variedad de las tareas encomendadas a los GAAP, en los dos últimos años había sido necesario un gran número de equipos y reuniones. Esto había colocado una pesada carga sobre los miembros de los equipos y sobre la Secretaría, en relación con la preparación de las reuniones (principalmente por correo electrónico) y de documentación, así como las actividades al término de la reunión, para transmitir los resultados a los

miembros de los GAAP y coordinarlos con otros equipos de la CSB correspondientes. En este contexto, la Comisión elogió la inmensa cantidad de trabajo realizado por los equipos de los GAAP en reuniones relativamente breves y aún más por correspondencia durante todo el período entre reuniones, especialmente gracias a los incansables esfuerzos de sus presidentes.

8.9 La Comisión tomó nota de que la CSB había esperado que la mayoría del trabajo de los equipos se realizara por correspondencia, y que normalmente las reuniones breves bastaran para examinar los resultados y la información recibida y preparar la contribución a la reunión de la CSB. No obstante, con la experiencia adquirida hasta la fecha, la Comisión reconoció que se habían percibido las limitaciones del trabajo por correspondencia y de la brevedad de las reuniones. En algunos casos, el volumen de material por debatir y la complejidad de las tareas asignadas a los equipos no podía abarcarse plenamente en los plazos y condiciones de trabajo disponibles. En vista de la limitación de los recursos financieros, la disponibilidad de los expertos y el apoyo de la Secretaría, todo ello fundamental para el éxito de los GAAP de la CSB, la Comisión consideró que eran necesarios esfuerzos adicionales para adaptar los programas de trabajo y las tareas de los equipos de expertos a los recursos disponibles para cumplirlos.

8.10 La Comisión reiteró la importancia de alcanzar el número óptimo de miembros en los distintos equipos, teniendo en cuenta los conocimientos técnicos, la creación de capacidad y una representación equilibrada. Destacó que, aunque la calificación más importante para los miembros de los equipos de expertos debían ser sus conocimientos técnicos, los equipos también deberían beneficiarse de la experiencia necesaria para evaluar las necesidades, propuestas y limitaciones de todos los Miembros, a la luz de su diversidad geográfica y económica. En consecuencia, al seleccionar los miembros de los equipos debe considerarse cuidadosamente una representación adecuada. La Comisión señaló que era especialmente difícil garantizar el equilibrio de los equipos con miembros de varias comisiones, dado que la CSB no podía determinar los expertos seleccionados por los presidentes de las demás Comisiones Técnicas.

8.11 La Comisión elogió los progresos realizados por los equipos y la alta calidad de los resultados en la amplia gama de cuestiones abarcadas por los GAAP. A la luz de la gran cantidad de propuestas y proyectos de planes diferentes, la Comisión destacó la necesidad de una mayor integración y evaluación de los resultados generados dentro de los GAAP. Esto podría lograrse en el futuro fortaleciendo la función coordinadora de los equipos de ejecución/coordinación, incluyendo entre sus miembros a los presidentes de los equipos de expertos del GAAP del que dependen. Debería celebrarse una reunión del equipos de ejecución/coordinación cinco o seis meses antes de la reunión de la Comisión, con el fin de examinar, evaluar y consolidar la contribución a la Comisión en todas las actividades de ese GAAP. El presidente del GAAP debería presidir el equipo de ejecución/coordinación. La Comisión reconoció que el volumen de trabajo al que se enfrentaban los presidentes de los GAAP era extremadamente pesado y a menudo difícil de compaginar con sus obligaciones nacionales. Uno de los principales desafíos había sido mantener un estrecho contacto con los jefes de los equipos y los ponentes, así como ampliar la gama de las distintas actividades y problemas gestionados por los equipos. Se acordó que un copresidente, designado por la Comisión, podría prestar asistencia y fortalecer el papel del presidente del GAAP en cuanto a la coordinación y la supervisión de la evolución del trabajo y las prioridades de los equipos. Sería conveniente seleccionar un copresidente del GAAP entre los presidentes de los equipos del GAAP en cuestión.

Enlace con otras Comisiones Técnicas y organizaciones

8.12 De conformidad con su mandato, según el cual la CSB debe responder a las necesidades de todos los Programas de la OMM, varias de las tareas encomendadas a los GAAP por la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 implicaban la participación y las contribuciones de otras Comisiones Técnicas y de organizaciones internacionales pertinentes. La Comisión se congratuló de que hubiera sido posible establecer, por una parte, relaciones formales con las demás Comisiones Técnicas de la OMM, lo que principalmente dio como resultado la inclusión de expertos designados por los presidentes de esas Comisiones como miembros o expertos invitados en los equipos correspondientes. Por otra parte, también fue posible incorporar en algunos equipos expertos de organizaciones internacionales interesadas, entre ellas la AIRM, el CEPMMP, la COI, la CTBTO, la EUMETSAT, la OACI y el OIEA. También había habido relaciones formales del GAAP sobre Sistemas de observación integrados con el EUCOS de la EUMENET, el COSNA y NAOS. La Comisión acordó que los presidentes de cada uno de los GAAP asegurase el establecimiento del vínculo adecuado con las otras Comisiones Técnicas correspondientes.

Enlace con las Asociaciones Regionales

8.13 La Comisión recordó que en la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 se destacó sobre todo la importancia de mejorar y consolidar las relaciones con las Asociaciones Regionales, garantizando su mayor participación en la planificación, ejecución y coordinación de la VMM y, lo que es más importante, mediante un mejor mecanismo para proporcionar información a la CSB. La Comisión consideró que se habían realizado muchos progresos mediante los mecanismos aplicados, entre ellos:

a) los equipos de ejecución/coordinación se centraban en los problemas de ejecución de las Regiones;

b) la participación de los ponentes regionales sobre los programas componentes de la VMM en los correspondientes equipos de ejecución/coordinación (que de esta manera podían presentar en la etapa inicial los puntos de vista regionales sobre los nuevos aspectos de la ejecución de la VMM);

c) la inclusión de dos expertos de las regiones en los equipos de ejecución/coordinación de su elección con fines de creación de capacidad; y

d) la participación regular (desde la undécima reunión de la CSB) de los presidentes de los grupos de trabajo sobre planificación y ejecución regionales de la VMM en reuniones de la CSB (pudiendo presentar así las opiniones de su Región sobre todas las actividades de la CSB).

La Comisión destacó la importancia del compromiso y la participación activa de expertos de los países en desarrollo en los equipos de expertos y en los equipos de ejecución/coordinación de cada GAAP. La Comisión también consideró que las Conferencias Técnicas celebradas en conjunción con las reuniones de la CSB habían ayudado, entre otras cosas, a que más países en desarrollo de todas las Regiones participaran en la reunión de la Comisión.

Intercambio de información con los miembros de los GAAP

8.14 Los Miembros expresaron un gran interés en que la labor de la CSB fuera tan transparente y comunicativa como fuera posible. Deseaban estar plenamente informados de la evolución, las decisiones pertinentes y los resultados de la supervisión de la VMM, así como participar en la gestión del Programa. La Comisión acogió con agrado el planteamiento activo que los presidentes de los GAAP y de los equipos, al igual que la Secretaría, habían adoptado a la hora de proporcionar información en las distintas etapas de los debates, en especial utilizando las páginas Web creadas por la Secretaría con este fin. El *Boletín* trimestral de la CSB, iniciado en junio de 1999, se enviaba regularmente por correo electrónico a unos 520 expertos, y a 300 destinatarios por correo normal. Los Presidentes de los GAAP habían publicado un informe anual de actividades distribuido a los miembros de su GAAP respectivo. En el período de abril de 1999 a octubre de 2000, se registraron unas 15 000 consultas a la página de la CSB, los informes de los equipos, o la página que contiene los informes técnicos y las publicaciones de la VMM, albergados en el servidor Web de la OMM. La Comisión tomó nota con gran satisfacción de que, según una encuesta, la mayoría de los miembros de la CSB se consideraban bien o muy bien informados.

Grupo consultivo de trabajo de la CSB — Grupo de gestión de la CSB

8.15 La Comisión apreció el importante papel desempeñado por el GCT en la coordinación e integración de la labor de los 21 equipos y diversos ponentes. Reconoció que una estructura de equipos tan compleja y las muchas relaciones activas con otras Comisiones Técnicas, Asociaciones Regionales y organizaciones pertinentes fuera de la OMM requería una gestión eficaz y flexible. Esto fue posible gracias a las intensas consultas realizadas entre los miembros del GCT por correo electrónico y a las reuniones anuales del Grupo. En particular, al confiar al GCT las decisiones de gestión durante el período entre reuniones, la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 garantizó que la labor de los equipos se llevara a cabo de manera efectiva y coordinada y fuera capaz de abordar con eficacia todas las cuestiones urgentes que se presentasen. La Comisión acordó volver a establecer este Grupo y, para subrayar sus responsabilidades de gestión, denominarlo Grupo de gestión de la CSB.

8.16 Los Copresidentes de los GAAP (véase el párrafo 8.11) deberían ser también miembros del Grupo de gestión de la CSB. Esto aumentaría hasta diez el número de miembros del grupo y garantizaría la representación regional dentro del mismo.

Futura estructura de trabajo de la CSB

8.17 En vista de las consideraciones anteriores, la Comisión decidió mantener la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) — Estructura de trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos, para llevar a cabo con efecto inmediato varios ajustes en la estructura de trabajo, según lo establecido y adoptado en la Resolución 1 (CSB-XII). La Comisión decidió asimismo establecer un Grupo de gestión de la CSB adoptando la Resolución 2 (CSB-XII).

9. Programa de trabajo de la Comisión: establecimiento de grupos abiertos de área de programa y equipos

(Punto 9 del orden del día)

9.1 En el punto 8 del orden del día, la Comisión acordó llevar a cabo varios ajustes en su estructura de trabajo, y estableció un Grupo de gestión de la CSB y los GAAP. La Comisión acordó su programa de trabajo, basado en las secciones más importantes del 5PLP y en las decisiones pertinentes del Consejo Ejecutivo, teniendo en cuenta los debates detallados correspondientes a diversos puntos del orden del día. Dadas estas circunstancias, y tomando nota de las deliberaciones relativas al punto 8 del orden del día, la Comisión decidió restablecer los cuatro GAAP sobre sistemas integrados de observación, sobre sistemas y servicios de información, sobre sistemas de proceso de datos y de predicción y sobre servicios meteorológicos para el público, y adoptó la Resolución 3 (CSB-XII) a este efecto.

9.2 Con el fin de que se cumplieran con eficacia las diversas tareas señaladas en el programa de trabajo convenido y las correspondientes actividades, la Comisión acordó nombrar en cada uno de los GAAP equipos de ejecución/coordinación, equipos de expertos además de ponentes. La Comisión constituyó un Grupo *ad hoc* abierto sobre la estructura de la CSB, bajo la presidencia del Sr. J. Riissanen (Finlandia), con objeto de consolidar el mandato de los equipos de ejecución/coordinación y los equipos de expertos de los cuatro GAAP, sobre la base de las correspondientes deliberaciones, particularmente en el marco del punto 6 del orden del día, y de preparar una propuesta sobre su composición. Se creó un grupo básico del Grupo *ad hoc*, integrado por el Presidente y Vicepresidente de la Comisión, más un miembro de cada Región, con el objeto de consolidar los resultados de los debates. El Grupo *ad hoc* abierto y su grupo básico desempeñaron sus funciones mediante diversas reuniones e iteraciones.

9.3 La Comisión confirmó los principios en que se basan el cometido y composición de los equipos de expertos y equipos ejecución/coordinación de los GAAP, conforme se definió en la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) — Estructura de trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos, teniendo en cuenta los ajustes acordados por la Comisión en el marco del punto 8 del orden del día. Tomó nota de que la composición del Equipo de ejecución/coordinación, en que están representados los presidentes de los equipos de trabajo de los GAAP correspondientes y los ponentes regionales pertinentes como miembros *ex officio*, aseguraba una representación regional equilibrada. Asimismo, reafirmó que era importante que cada Asociación Regional designe a dos expertos para incluirlos en el Equipo de ejecución/coordinación con fines de creación de capacidad, en consulta con los presidentes de los grupos de trabajo regionales sobre planificación y ejecución de la VMM. La Comisión acordó los criterios siguientes para la selección de expertos como integrantes de los equipos de expertos respectivos:

a) los conocimientos especializados serán el criterio principal. Se requieren, en particular, conocimientos especializados sobre la tecnología correspondiente, aunque también sobre la viabilidad, las limitaciones y el impacto de la introducción y utilización de las nuevas técnicas propuestas, teniendo en cuenta el entorno y las capacidades de los diversos SMN. Estos conocimientos podrían obtenerse, en particular, de expertos procedentes de países en desarrollo o de países de economía en transición;

b) el número óptimo de miembros de un equipo de expertos cualquiera debería oscilar entre cinco y siete, teniendo en cuenta tanto la eficiencia en el trabajo como el apoyo financiero a las reuniones. Los expertos de las organizaciones internacionales son expertos suplementarios;

c) el equilibrio o la diversidad de la representación regional podría ser difícil de conseguir, pero es un elemento que debería ser tenido en cuenta, siempre y cuando puedan verificarse los criterios precedentes.

La Comisión recalcó que los criterios generales esenciales para la creación de equipos de expertos y para la definición de su composición era la consecución de las tareas identificadas, con objeto de asegurar la realización del programa de trabajo íntegro de la Comisión. Acordó que habría que mantener la flexibilidad adecuada, con objeto de facilitar ese objetivo.

9.4 La Comisión identificó los elementos principales del programa de trabajo, y acordó el mandato de los equipos y ponentes de cada GAAP, tal como figuran en el Anexo X al presente informe. La Comisión pidió asimismo a cada uno de los presidentes de los GAAP que se asegurara de que las tareas específicas, identificadas en las partes respectivas del resumen general (puntos 6.1 a 6.5 del orden del día) quedaban adecuadamente examinadas. Con respecto al programa de trabajo y a las tareas asignadas al GAAP sobre Sistemas de observación integrados, la Comisión tomó nota de las necesidades regionales de datos obtenidos mediante sistemas de observación en mesoescala, y en particular de radares Doppler, y concluyó que para el próximo período de dos años las medidas apropiadas deberían remitirse a los Grupos de trabajo regionales sobre planificación y ejecución de la VMM. El GAAP sobre Sistemas de observación integrados debería pasar revista a esas actividades con regularidad.

9.5 La Comisión tomó nota con satisfacción del considerable interés por la labor de la CSB expresado por los Miembros mediante la designación de expertos que participen en las actividades del GAAP. En particular, la Comisión acogió con satisfacción el gran número de expertos voluntarios. Invitó a los presidentes de los GAAP y de los equipos de expertos respectivos a que, en cooperación con la Secretaría, desarrollen unos mecanismos de trabajo adecuados, por ejemplo en forma de grupos o foros por correo electrónico, para asegurar que todos esos expertos puedan participar y contribuir activamente al programa de trabajo y ayudar a los equipos respectivos. La Comisión estableció la calidad de miembros de los ponentes de los equipos de ejecución/coordinación, de los equipos de expertos y de los GAAP, conforme figuran en el Anexo XI al presente informe.

10. EXAMEN DE RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES ANTERIORES DE LA COMISIÓN Y DE LAS CORRESPONDIENTES RESOLUCIONES DEL CONSEJO EJECUTIVO

(Punto 10 del orden del día)

De conformidad con la práctica establecida, la Comisión examinó las resoluciones y recomendaciones adoptadas antes de su duodécima reunión aún vigentes y adoptó la Resolución 4 (CSB-XII) y la Recomendación 8 (CSB-XII).

11. ELECCIÓN DE LAS AUTORIDADES

(Punto 11 del orden del día)

La Comisión eligió por unanimidad al Sr. G. Love (Australia) Presidente y al Dr. A. Gusev (Federación de Rusia) Vicepresidente de la Comisión de Sistemas Básicos de la OMM.

12. FECHA Y LUGAR DE LA PRÓXIMA REUNIÓN

(Punto 12 del orden del día)

La Comisión acordó que, a reserva de que se reciba un ofrecimiento formal, la fecha y lugar de su próxima reunión extraordinaria, prevista en principio para el cuarto trimestre de 2002, serán determinados por su Presidente, previa consulta con el Secretario General y de conformidad con lo dispuesto en la Regla 187 del Reglamento General.

13. CLAUSURA DE LA REUNIÓN

(Punto 13 del orden del día)

13.1 En su alocución de clausura, el Presidente de la Comisión, Sr. S. Mildner, analizó los destacados logros de la Comisión en los últimos cuatro años y las cuestiones más importantes que afectaron a la Comisión a lo largo del último decenio. Destacó en particular dos aspectos: el reconocimiento de que la VMM representa

la infraestructura básica de todos los programas de la OMM, así como de otros programas internacionales afines; y el desarrollo y consolidación de los Servicios Meteorológicos para el Público, ambos bajo los auspicios de la CSB. Señaló que los cambios ocurridos en materia de política y la rápida evolución tecnológica ofrecen oportunidades sin precedentes para la Comisión pero también plantean un desafío al que debemos hacer frente, sacando el mayor partido de las oportunidades que lleva aparejado.

13.2 El Presidente expresó su satisfacción con los resultados de los dos primeros años de trabajo de la Comisión desde la adopción de la nueva estructura. Observó que la nueva estructura había aportado algunos beneficios inesperados en cuanto a la racionalización de las actividades de la Comisión, y opinó que el volumen de trabajo realizado era sorprendente. Advirtió que todos los participantes tienen todavía mucho que aprender, pero que no cabe duda de que la Comisión está bien encaminada. Estimó que un campo en que la Comisión podría investigar para mejorar su labor en el futuro sería la racionalización de sus procesos de toma de decisiones para aumentar su grado de reacción a condiciones que evolucionan rápidamente.

13.3 El Presidente expresó su agradecimiento al Secretario General y al personal de la Secretaría por su dedicación y por el respaldo brindado durante los cuatro años de su mandato y durante la reciente reunión de la Comisión. Encomió a todos los delegados por sus contribuciones y por el espíritu de cooperación y flexibilidad que caracterizaron sus deliberaciones. Congratuló al Vicepresidente, a los presidentes de los GAAP, y a todos los expertos que hicieron aportes a la Comisión por la labor realizada durante el período interreuniones. Concluyó señalando que la Comisión había entrado en una nueva era y formuló sus mejores votos de éxito a todos los miembros de la Comisión y de los diferentes equipos.

13.4 En su alocución de clausura, el Presidente electo, Sr. G. Love, describió algunos de los más importantes desafíos que debe enfrentar la Comisión. El Sistema de observación integrado debe garantizar el funcionamiento ininterrumpido y la evolución de la red *in situ*; los Sistemas y servicios de información deben conducir a la transformación del SMT en una verdadera Intranet de la OMM que permita sacar el máximo partido de la tecnología disponible, los Sistemas de proceso de datos y de predicción deben aprovechar las nuevas tecnologías e instrumentos para satisfacer nuevas necesidades, y los Servicios Meteorológicos para el Público deben contribuir a robustecer los SMHN pequeños y, al mismo tiempo, adaptarse a las nuevas condiciones en todo el mundo. Subrayó que la capacitación y la búsqueda de soluciones innovadoras deben desempeñar un papel central.

13.5 El Sr. Love agradeció al Sr. Mildner por su dedicación y destacada función rectora como presidente y durante el difícil período de reestructuración de la Comisión.

13.6 En nombre del Secretario General, el Sr. D. Schiessl dio las gracias a los delegados por la entrega a sus labores y congratuló al personal de apoyo por el ahínco con que habían trabajado durante la reunión. Expresó su agradecimiento a los presidentes de los GAAP y a los equipos de expertos y de ejecución/coordinación por sus múltiples logros durante el período interreuniones. Por último, reconoció la dedicación y excelente dirección del Sr. Mildner, a quien hizo entrega de un pequeño regalo como muestra de agradecimiento.

13.7 La duodécima reunión de la Comisión de Sistemas Básicos fue clausurada a las 12 horas del 8 de diciembre de 2000.

RESOLUCIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

RESOLUCIÓN 1 (CSB-XII)

ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

RECORDANDO:

1) la solicitud de la 48ª reunión del Consejo Ejecutivo (Ginebra, junio de 1996) de que la Comisión estudiara el modo más eficaz de organizar la estructura de trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos;
2) que la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 estableció una nueva estructura de trabajo según lo estipulado en la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) — Estructura de trabajo de la CSB;
3) que la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 acordó evaluar la repercusión y la eficacia de la nueva estructura de trabajo en la duodécima reunión;

RECORDANDO ADEMÁS:

1) que las necesidades determinadas por la reunión extraordinaria de la CSB de 1998, estipuladas en los **CONSIDERADOS** 1 a 5 de la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) para el establecimiento de una nueva estructura de trabajo siguen siendo válidas;
2) que la estructura de trabajo establecida por la reunión extraordinaria de la CSB de 1998 ha resultado eficaz y ha tenido éxito a la hora de responder a esas necesidades;

DECIDE mantener la estructura de trabajo establecida en la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) y aplicar ajustes a la estructura de trabajo según lo establecido en el anexo a la presente resolución;

PIDE al Presidente de la Comisión que mantenga bajo supervisión la eficacia de la estructura de trabajo y presente un informe en la próxima reunión de la Comisión.

ANEXO A LA RESOLUCIÓN 1 (CSB-XII)

ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS

1. La estructura de trabajo de la Comisión continuará comprendiendo un sistema de equipos pequeños de especialización práctica y ponentes, complementados por modos adecuados de implicar e informar a todos los miembros de la CSB en el proceso. Las actividades de la CSB se agrupan en cuatro áreas de programa principales. Las actividades realizadas en el marco de cada área de programa se gestionan mediante Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP), cuyos miembros son consultados con regularidad y reciben información por correspondencia.

Grupos Abiertos de Área de Programa

2. El presidente de cada GAAP recibe la asistencia de un copresidente. La Comisión decide las funciones, el mandato y la designación de los presidentes y copresidentes mediante una resolución. Dado que normalmente las funciones son de carácter general, la Comisión acuerda además los respectivos programas de trabajo. El presidente de cada GAAP, con asistencia del copresidente, está encargado de coordinar la labor de los pequeños equipos y de los ponentes designados por la Comisión para llevar a cabo tareas específicas derivadas de los programas de trabajo específicos. Normalmente, el copresidente de un GAAP debería ser pesidente de uno de los equipos de ese GAAP.

Equipos de ejecución/coordinación

3. Entre los miembros de los equipos de ejecución/coordinación se encuentran los presidentes de los equipos de expertos del GAAP del que dependen. Normalmente, el presidente del GAAP debería presidir el equipos de ejecución/coordinación. Estas disposiciones deberían facilitar un mayor nivel de coordinación de los resultados del trabajo de un GAAP en preparación de su contribución a la reunión de la Comisión.

Grupo de gestión de la CSB

4. El nuevo papel consolidado del antiguo Grupo consultivo de trabajo ha resultado muy eficaz. Este

Grupo ha llevado a cabo funciones de gestión, garantizando la integración de las áreas de programa, tomando decisiones sobre cuestiones de planificación estratégica, evaluando los progresos realizados en los programas de trabajo acordados y llevando a cabo los ajustes necesarios conexos en la estructura de trabajo durante el período entre reuniones. Con el fin de	subrayar el mecanismo de trabajo de "gestión por comité" de ese Grupo, a partir de ahora se denominará Grupo de gestión de la CSB. Estará compuesto por un presidente, un vicepresidente, los presidentes y copresidentes de los cuatro GAAP, normalmente no superará un total de diez miembros, con una representación regional equilibrada, y se reunirá anualmente.

RESOLUCIÓN 2 (CSB-XII)

GRUPO DE GESTIÓN DE LA CSB

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TENIENDO EN CUENTA:

1) el párrafo 7.13.5 del resumen general del *Informe abreviado y resoluciones del Quinto Congreso Meteorológico Mundial* (OMM-Nº 213.RC.28);
2) la Resolución 2 (CSB-Ext.(98)) — Estructura de trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos;
3) la Resolución 3 (CSB-Ext.(98)) — Grupo consultivo de trabajo de la Comisión de Sistemas Básicos;

RECONOCIENDO:

1) que la eficacia de la Comisión depende en gran medida de la gestión eficaz de sus actividades entre reuniones;
2) que sería necesario un grupo de gestión para garantizar la integración de las áreas de programa, evaluar los progresos obtenidos, coordinar la planificación estratégica, y decidir sobre los ajustes necesarios en la estructura de trabajo durante el período entre reuniones;

DECIDE:

1) establecer el Grupo de gestión de la CSB con el siguiente mandato:
   a) asesorar al Presidente en todas las cuestiones relacionadas con la labor de la Comisión;
   b) ayudar al Presidente a planificar y coordinar la labor de la Comisión y sus grupos de trabajo;
   c) mantener bajo supervisión la estructura interna y los métodos de trabajo de la Comisión y realizar los ajustes necesarios en la estructura de trabajo durante el período entre reuniones;
   d) examinar y evaluar los progresos realizados en el programa de trabajo de la Comisión y prestar dirección y asesoramiento sobre las actividades de los grupos de trabajo y los correspondientes equipos establecidos bajo su responsabilidad;
   e) supervisar la ejecución del Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial en relación con el Plan a Largo Plazo de la OMM y asesorar al Presidente sobre las medidas adecuadas;
   f) garantizar la integración general de las áreas de programa y coordinar las cuestiones de planificación estratégica;
   g) asesorar al Presidente en cuestiones relacionadas con la cooperación con otras Comisiones Técnicas y el apoyo a otros programas de la OMM y conexos;
   h) asesorar al Presidente sobre todas las designaciones de jefes de equipos necesarias entre reuniones de la Comisión;
2) que la composición del Grupo de gestión de la CSB sea la siguiente:
   a) Presidente de la CSB (presidente);
   b) Vicepresidente de la CSB;
   c) presidentes y copresidentes de los GAAP.

RESOLUCIÓN 3 (CSB-XII)

GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

CONSIDERANDO que es necesario un desarrollo y coordinación continuados de:

a) los componentes de superficie y espaciales de los sistemas integrados de observación;

b) los sistemas y servicios de información;

c) los sistemas de proceso de datos y de predicción;

d) los servicios meteorológicos para el público;

RECORDANDO que la estructura de trabajo aplicada por la Comisión de Sistemas Básicos en su reunión extraordinaria de 1998 se ha venido manteniendo, de acuerdo con la Resolución 1 (CSB-XII);

DECIDE:

1) establecer:
   a) el GAAP sobre Sistemas de Observación Integrados;
   b) el GAAP sobre Sistemas y Servicios de Información;
   c) el GAAP sobre sistemas de proceso de datos y de predicción;
   d) el GAAP sobre Servicios Meteorológicos para el Público;

   con los mandatos que para cada GAAP se especifican en la Resolución 4 (CSB-Ext.(98)) — Grupos Abiertos de Área de Programa (GAAP) de la Comisión de Sistemas Básicos;
2) seleccionar, en cumplimiento de la Regla 32 del Reglamento General, a:
   a) Sr. J. Purdom (Estados Unidos) como presidente y al Sr. M. Saloum (Níger) como copresidente del GAAP sobre Sistemas de Observación Integrados;
   b) Sr. G.R. Hoffmann (Alemania) como presidente y al Sr. P. Shi (China) como copresidente del GAAP sobre Sistemas y Servicios de Información;
   c) Sra. A. Simard (Canadá) como presidenta y al Sr. N. Sato (Japón) como copresidente del GAAP sobre sistemas de proceso de datos y de predicción;
   d) Sr. K. O'Loughlin (Australia) como presidente y a la Sra. V. Dall'Antonia (Brasil) como copresidenta del GAAP sobre Servicios Meteorológicos para el Público;

PIDE:

1) a los presidentes de los GAAP que se ocupen de las cuestiones remitidas al GAAP por el Presidente de la CSB;
2) a los presidentes de los GAAP:
   a) que preparen un informe de actividades a fines de 2001 para distribuirlo entre los miembros de la CSB;
   b) que presenten un informe a la Comisión a más tardar tres meses antes de su reunión;
   c) específicamente al presidente del GAAP sobre Sistemas de Observación Integrados que, por conducto del Presidente de la CSB, presente al Consejo Ejecutivo un informe sobre las cuestiones de importancia operativa relativas a las actividades satelitales realizadas en el marco del Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial, si así se le solicita.

RESOLUCIÓN 4 (CSB-XII)

EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES Y RECOMENDACIONES PREVIAS DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TENIENDO EN CUENTA las medidas propuestas sobre las resoluciones y recomendaciones adoptadas por la Comisión antes de su duodécima reunión;

DECIDE:

1) mantener en vigor las Resoluciones 1, 2 y 4 (CSB-Ext.(98));
2) reemplazar las Resoluciones 3 y 5 (CSB-Ext.(98)) por nuevas resoluciones;
3) reemplazar la Recomendación 7 (CSB-Ext.(98)) por una nueva recomendación;
4) no mantener en vigor las otras recomendaciones adoptadas antes de su duodécima reunión.

RECOMENDACIONES ADOPTADAS POR LA REUNIÓN

RECOMENDACIÓN 1 (CSB-XII)

ENMIENDAS AL *MANUAL DE CLAVES* (OMM-Nº 306), VOLUMEN I.1, PARTE A, FM 71-XI CLIMAT Y FM 75-X CLIMAT TEMP

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

Teniendo en cuenta:

1) la Resolución 3 (EC-LII) — Sistema Mundial de Observación del Clima;
2) la Recomendación 7 (CSB-XI) — Enmiendas al Volumen 1.1 (Claves alfanuméricas) y Volumen I.2, (Claves binarias y tablas de cifrado comunes) del *Manual de claves*;
3) las conclusiones del estudio sobre la disponibilidad de informes CLIMAT/CLIMAT TEMP;

Considerando que el Consejo Ejecutivo, en su 52ª reunión, instó a la CSB a que continuase e intensificase los esfuerzos de coordinación con el SMOC con relación al diseño y ejecución de la ROSS y de la ROAS;

Considerando además la necesidad de prohibir la inclusión de datos sobre medias mensuales para diferentes meses en el mismo boletín;

Recomienda que se inserte en el *Manual de claves,* Volumen. I.1, Parte A en FM 71-XI CLIMAT como nuevo párrafo 71.1.4, y en FM 75-X CLIMAT TEMP como nuevo párrafo 75.8 la regla siguiente:

Un boletín CLIMAT/CLIMAT TEMP contendrá informes relativos a un mes determinado únicamente.

Recomienda además además que esta regla entre en vigor el 1º de julio de 2002;

Pide al Secretario General que haga lo necesario para que esta adición se incluya en el Volumen I.1 del *Manual de claves*.

RECOMENDACIÓN 2 (CSB-XII)

ENMIENDAS AL *MANUAL DEL SISTEMA MUNDIAL DE TELECOMUNICACIÓN* (OMM-Nº 386), VOLUMEN I, PARTES I Y II

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

Teniendo en cuenta:

1) la Resolución 2 (Cg-XIII) — Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) (2000-2003);
2) el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación*, Volumen I, Partes I y II;

Recomienda que se enmiende el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación*, Volumen I, Partes I y II, conforme se indica en el anexo a la presente recomendación, con efecto a partir del 7 de noviembre de 2001;

Pide al Secretario General que introduzca en el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación*, Volumen I, Partes I y II, las enmiendas indicadas en el anexo a la presente recomendación;

Autoriza al Secretario General a introducir las modificaciones puramente de forma que corresponda en el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación*, Volumen I.

ANEXO A LA RECOMENDACIÓN 2 (CBS-XII)

ENMIENDAS AL *MANUAL DEL SISTEMA MUNDIAL DE TELECOMUNICACIÓN* (OMM-Nº 386), VOLUMEN I

PARTE I

Sustitúyase en el párrafo 1.3 el texto del Principio 2 y del Principio 4 de manera que rece:

Principio 2

El sistema estará constituido por una red integrada de circuitos punto a punto, punto a multipunto, radiodifusiones y circuitos multipunto a punto que sean fiables y que tengan unas características técnicas y operativas adecuadas. Esos circuitos pueden establecerse mediante una combinación de enlaces de telecomunicaciones terrenales y satelitales, y servicios de redes de comunicación de datos.

Principio 4

A efectos de planificación de los circuitos y de los horarios de transmisión, el volumen diario de tráfico transmitido a través de cualquiera de los circuitos no excederá el 80 por ciento de su capacidad teórica. Los circuitos serán concebidos de modo que proporcionen la fiabilidad y disponibilidad máximas practicables.

Sustitúyase en el Adjunto I-3, el texto de los párrafos 2 y 3 de manera que recen:

2. Principios para el establecimiento del Programa de intercambio de datos de observación mediante la red principal de telecomunicaciones

2.1 A continuación se especifican los tipos de mensajes meteorológicos que contienen los datos de observación que han de ser intercambiados por medio de la Red Principal de Telecomunicaciones.

2.2 Tipo de información

a) Observaciones en superficie en tierra y mar, incluidos datos de buques y boyas;

b) observaciones en altitud, incluidos datos de aeronaves;

c) datos climatológicos;

d) datos seleccionados de los satélites;

e) datos sísmicos (nivel I), tsunami y otros tipos de datos convenidos.

NOTA: Los apartados *a*) a *e*) no indican prioridad.

2.3 Estaciones y zonas cuyos informes deben ser incluidos en los boletines que han de intercambiarse.

La lista de las estaciones cuyos informes deben ser incluidos en los boletines que han de intercambiarse se establece como sigue:

a) todas las estaciones de superficie. Los informes SYNOP procedentes de estaciones terrestres que se intercambian por la RPT incluirán, por lo menos, las Secciones 0 y 1 de la clave SYNOP. Como medida provisional, la Sección 3 de la clave SYNOP se incluirá también en el intercambio mundial por la RPT;

b) todas las estaciones (terrestres o marítimas) que efectúen observaciones de radiosonda/radioviento;

c) todas las aeronaves;

d) todas las estaciones climatológicas;

e) todas las estaciones oceanográficas;

3. Responsabilidades de los centros situados en la Red Principal de Telecomunicaciones para el intercambio y la distribución de información procesada y datos de los satélites

El intercambio de información procesada y de datos de los satélites por la RPT deberá organizarse entre los centros de la RPT para cumplir los requisitos de los centros de la VMM.

PARTE II

Agréguese la siguiente nota al final del párrafo 2.3.1.2:

NOTA: Por acuerdo bilateral se podrá utilizar un grupo de cinco cifras; deberá hacerse por circuitos con una velocidad de 64 Kbit/s o superior para poder aplicar procedimientos de recuperación apropiados.

Sustitúyase el texto del párrafo 2.3.2.2 de manera que rece:

2.3.2.2 Los símbolos tendrán el siguiente significado:

$T_1T_2A_1A_2ii$ Designadores de datos.

NOTA: Los designadores de datos normalizados de la OMM figuran en el Adjunto II-5.

T_1T_2 Tipos de datos y/o designadores de forma.

A_1A_2 Designadores geográficos y/o de tipos de datos y/u horario.

ii Será un número de dos cifras. Se utiliza para diferenciar dos o más boletines que contienen datos en una misma clave y proceden de la misma zona geográfica y del mismo centro. Los siguientes conjuntos de números ii se utilizarán para indicar boletines destinados a la distribución mundial, interregional, regional y nacional.

ii = 01–19 inclusive para distribución mundial;

ii = 20–39 para distribución regional e interregional;

ii = 40–89 inclusive para distribución nacional y la acordada bilateralmente;

ii = 90–99 reservados.

En el caso de boletines que contienen datos de observación y datos climáticos (de superficie y en altitud) procedentes de estaciones terrestres, con excepción de boletines con T_1 = I o K, deberá asignarse un número ii separado a cada boletín que contenga una lista diferente de estaciones. Esta lista se determinará para cada grupo particular $T_1T_2A_1A_2ii$ YYGGgg.

En el caso de boletines que contengan informes meteorológicos de buques e informes de aeronaves, el número ii debería utilizarse para facilitar la distribución selectiva de informes meteorológicos de buques y de informes de aeronaves (de superficie y en altitud). Cada vez que sea posible, debería asignarse un número fijo de ii a los boletines correspondientes a los informes procedentes de una zona determinada situada dentro de cada Región (por ejemplo, sur del Océano Índico en la Región I, sur del Atlántico en la Región III, etc.), y se deberían preparar boletines separados para los hemisferios norte y sur, respectivamente.

La utilización de ii con respecto a boletines que contienen datos satelitales, información procesada e información gráfica en forma digital, y ciertos boletines cifrados en BUFR, se define en los Cuadros A y D2 del Adjunto II-5.

CCCC Indicador internacional de emplazamiento, de cuatro letras, de la estación que ha establecido o compilado el boletín, según acuerdo internacional, y publicado en el Volumen C1 del *Catálogo de Boletines Meteorológicos* (OMM-Nº 9). Una vez que un boletín ha sido establecido o compilado, el CCCC no debe cambiarse, incluso si el boletín en cuestión (debido a una recepción inadecuada o por cualquier otro motivo) tiene que ser compilado de nuevo en otro centro.

YYGGgg Grupo fecha-hora internacional.

YY Día del mes.

GGgg Para boletines que contienen informes meteorológicos destinados a horas normales de observación, la hora será la hora normal de observación en UTC.

Para los pronósticos (aeronáuticos) de aeródromo, ruta y área: hora completa en UTC (las dos últimas cifras serán 00) precedida de la hora de transmisión.

Para otros pronósticos y análisis: hora normal de observación en UTC en la que se basa el pronóstico o análisis.

Para los otros mensajes: la hora de compilación en UTC.

BBB Solamente se utilizará una vez un encabezamiento abreviado definido por $T_1T_2A_1A_2$ii CCCC YYGGgg. En consecuencia, si este encabezamiento abreviado debe utilizarse de nuevo para una adición, corrección o enmienda, será obligatorio añadir un indicador adecuado BBB, identificado por un indicador de tres letras que deberá añadirse después del grupo fecha-hora.

El indicador BBB deberá adoptar las siguientes formas:

RRx para informes meteorológicos ordinarios demorados;

CCx para correcciones a informes anteriormente demorados;

AAx para enmiendas a información procesada;

Pxx para segmentar un importante juego de informaciones en varios boletines;

donde x es un carácter alfabético de A a X;

NOTA: Para una explicación detallada el uso de BBB véase el Adjunto II -12.

Los encabezamientos abreviados y el contenido de los boletines deberán publicarse en el Volumen C1 del *Catálogo de Boletines Meteorológicos* (OMM-Nº 9).

Sustitúyase el texto del párrafo 2.3.3.1 de manera que rece:

2.3.3.1 Para la compilación del texto de un boletín meteorológico se aplicarán los procedimientos siguientes:

a) el texto de un boletín estará redactado en una sola clave;

b) el texto de un boletín no deberá contener datos "esenciales" y "adicionales", según se definen en la Resolución 40 (Cg-XII);

c) [texto de *b)* anterior].

Sustitúyase el texto del párrafo 5.2.3 de manera que rece:

5.2.3 Los mensajes METNO y WIFMA se compilarán en la forma de presentación normalizada de los mensajes meteorológicos ordinarios utilizando el encabezamiento abreviado NOXX02 LSSW para los cambios relativos al Volumen C1 del *Catálogo de Boletines Meteorológicos* (OMM-Nº 9) y NOXX01 LSSW para los cambios relativos a los otros volúmenes de la publicación OMM-Nº 9.

Introdúzcanse los siguientes cambios en el Adjunto II-5:

1. **Sustitúyase** en la Tabla A el contenido del renglón T_1 = J por:

T_1	*Tipos de datos*	*T_2*	*A_1*	*A_2*	*ii*	*Prioridad*	*Longitud máxima*
J	Información de la predicción (cifrado binario) — BUFR	B3	C6	C4	D2	3	15 000

2. **Modifíquese** el título de la Tabla C4 de manera que rece:

Indicativo de la hora de referencia A_2
(cuando T_1 = D, G, H, J, O, P o T)

3. **Agréguense** en la Tabla C6, subtabla T_1 = J (Productos de predicción) y T_2 = U (en altitud), las siguientes entradas:

Indicativo	*Tipo de datos*
B	SIGWX en clave binaria, Cumulonimbus subsumida
C	SIGWX en clave binaria, Turbulencia en cielo despejado
F	SIGWX en clave binaria, Frentes
N	SIGWX en clave binaria, Otros parámetros SIGWX
O	SIGWX en clave binaria, Turbulencia
T	SIGWX en clave binaria, Engelamiento/tropopausa
V	SIGWX en clave binaria, Tormentas tropicales, tempestades de arena, volcanes
W	SIGWX en clave binaria, Vientos en altitud

4. **Sustitúyase** el título de la tabla D2 de manera que rece:

Indicativo de nivel ii
(cuando T_1 = D, G, H, J, P, Q, X o Y)

Sustitúyase el texto del Adjunto II-15 por el texto siguiente:

PREFACIO

La dirección estratégica del desarrollo del SMT, tal como fuera aprobada por la CSB, ha estado basada desde el comienzo de los años ochenta en las normas de la interconexión de sistemas abiertos (ISA), y especialmente en la Recomendación X.25 del UIT-T. Sin embargo, en la actualidad la CSB considera que el protocolo TCP/IP, utilizado en Internet, debería sustituir al X.25 como soporte de las operaciones del SMT en el futuro.

Este cambio de dirección estratégica ha evolucionado en la CSB durante los últimos años. Ello ha sucedido por varias razones, en particular por el aumento de las necesidades funcionales de los diversos programas de la OMM, y por la evolución de Internet y de sus normas técnicas de apoyo, como fuerza dominante en la industria de la tecnología de la información, suplantando a las normas ISA en muchos campos.

La transición a TCP/IP se considera apropiada, ya que:

a) el apoyo de los vendedores a la tecnología X.25 va en disminución y se está encareciendo, la preferencia de la industria por TCP/IP;

b) TCP/IP permite el empleo de numerosos programas utilitarios disponibles en el comercio, que ofrecen soluciones a las necesidades de comunicación de los Miembros, como la transferencia de ficheros, de visualización de páginas Web, el correo electrónico y otras aplicaciones;

c) TCP/IP permite una conexión más flexible y versátil entre los Miembros de lo que es posible con el equivalente basado en X.25.

Estos beneficios se traducen directamente en ahorros de recursos financieros y humanos de los Miembros, ya que reducen:

a) los costos de compra y mantenimiento de los equipos de comunicaciones; y

b) el trabajo que requiere la elaboración de programas de computadora, gracias a la utilización de programas estándar en el sector.

Se han hecho considerables esfuerzos para definir el marco de aplicación de TCP/IP al SMT y para lograr una transición ordenada del SMT, concebido originalmente sobre la base de ISA/X.25. Entre esos esfuerzos destaca la elaboración del presente Adjunto sobre la utilización de TCP/IP en el SMT.

Los procedimientos definidos tienen por objeto preservar la función principal del SMT de transportar tráfico operacional en tiempo real con un retardo mínimo. Se aborda también, en términos generales, la manera de proteger el SMT contra interferencias a través de Internet. Sin embargo, los Miembros que tengan una conexión al SMT basada en TCP/IP y que estén también conectados a Internet deberán velar por aplicar y mantener prácticas de seguridad estrictas.

El presente adjunto nació como culminación de la labor realizada por el Grupo de trabajo sobre telecomunicaciones de la CSB durante 1997 y 1998. Desde entonces, numerosos Centros nacionales han aplicado procedimientos TCP/IP. Se ha aprovechado la experiencia práctica adquirida en el uso de TCP/IP, y se ha actualizado el material en consonancia con ello. Se ha creado además un recurso Web que ofrece detalles sobre la aplicación técnica de muchos de los conceptos y procedimientos introducidos en este adjunto. Esta información está disponible en las páginas del Equipo de expertos sobre sistemas y técnicas de comunicación de datos, en la dirección http://www.wmo.ch.

Se aconseja encarecidamente a los Miembros que tengan presente la adopción de la estrategia basada en TCP/IP para el futuro desarrollo del SMT cuando planifiquen el desarrollo futuro de los sistemas de sus Centros nacionales.

1. Introducción

Perspectiva histórica

En la actualidad, el SMT se utiliza principalmente para dar soporte a la aplicación de conmutación de mensajes mediante intercambio de mensajes en formato OMM utilizando un servicio de transporte ISA limitado basado en comunicaciones X.25 punto a punto complementadas con emisiones de difusión. Esta aplicación, de carácter limitado, ha sido adecuada para la aplicación tradicional de conmutación de mensajes, pero no tiene capacidad para responder a nuevas necesidades de apoyo a diversos programas de la OMM, y especialmente a la Vigilancia Meteorológica Mundial, tal como ésta fue desarrollada en la CSB. Estas necesidades incluyen la prestación de soporte a:

a) bases de datos distribuidas (BDD);

b) intercambio de datos entre Centros no adyacentes;

c) intercambio de información que no puede ser manejada fácilmente por los sistemas de conmutación de mensajes (MSS).

La lista completa de necesidades que deberá satisfacer la Red Principal de Telecomunicaciones (RPT) del SMT, fue aprobada por la reunión extraordinaria de la CSB de 1994 (CSB-Ext. 1994). La utilización de servicios TCP/IP fue respaldada por la CSB-Ext. 1994 como medio para atender a dichas nuevas necesidades.

Finalidad del presente Adjunto

El presente Adjunto responde al propósito de ayudar a los Centros a poner en funcionamiento en el SMT servicios basados en el Protocolo de control de transmisión/protocolo Internet (TCP/IP). Tiene por objeto describir los aspectos de la aplicación de TCP/IP que son aplicables específicamente al SMT para atender a nuevas necesidades, así como el intercambio habitual de datos que desde hace ya tiempo realizan los sistemas de conmutación de mensajes (MSS). Para ello, se ha tenido en cuenta la evolución técnica del SMT a partir de una red basada en X.25, y se ha aplicado el principio de que los Centros deberán seguir siendo autónomos en la medida de lo posible. Se ha tenido presente que el ritmo de realización de nuevos sistemas está determinado

por los Miembros, a la vista de los recursos de que éstos disponen y de sus prioridades relativas.

En este Adjunto no se examinan los conceptos básicos del TCP/IP, se orienta más bien a los aspectos que son esenciales para conseguir un aplicación satisfactoria en el SMT. Dichos aspectos son: utilización apropiada del SMT en relación con Internet, coexistencia del SMT con Internet, direccionamiento IP, X.25 y por sistemas autónomos, gestión de encaminadores, servicios de aplicación TCP/IP (por ejemplo, FTP) y gestión de averías. Se ofrece aquí una visión de conjunto de las prácticas de seguridad recomendadas con TCP/IP, pero no se abordan en detalle los aspectos o prácticas de seguridad, que constituyen por sí solos un tema muy complejo. El Apéndice III contiene referencias sobre TCP/IP y sobre seguridad informática.

Relación entre Internet y el SMT

La reciente y rápida aparición de Internet plantea cuestiones que requieren una decisión en cuanto a su papel en relación con el SMT con objeto de atender a necesidades prácticas de comunicación de los Servicios Meteorológicos Nacionales. Internet ha crecido rápidamente en capacidad, penetración y diversidad de aplicaciones. Su anchura de banda es mucho mayor que la del SMT, y podría llegar a asumir algunas de sus funciones. En el momento actual (1999), el punto débil de Internet estriba en que su funcionamiento es, de un día para otro o de una hora a la siguiente, impredecible debido a la variabilidad y al rápido crecimiento de su carga de tráfico. Además, su disponibilidad es diferente en los distintos Centros, en términos de fiabilidad y de capacidad. En algunos Centros puede perfectamente ocurrir que el nivel de funcionamiento de Internet sea, en términos absolutos, inaceptablemente bajo, mientras que en otros Internet ofrecerá una alternativa adecuada y eficiente a los enlaces punto a punto tradicionales del SMT. Debemos suponer, por consiguiente, que será necesario que Internet y el SMT coexistan, y planificar en consecuencia.

Por esa razón, al presente Adjunto está basado en el supuesto de que el SMT, con una capacidad limitada pero segura, seguirá siendo necesario para un intercambio de información esencial entre los Miembros de la OMM. Cuando resulte apropiado, sin embargo, debería adoptarse la tecnología y la propia red de Internet a fin de mejorar la versatilidad y de aumentar al máximo las posibilidades de utilizar programas estándar en forma de medios y servicios para el intercambio de datos y de información. La limitada capacidad del SMT hace necesaria una utilización práctica "aceptable", y unas características que lo protejan del tráfico general de Internet y que mantengan la seguridad frente a usos inapropiados y accesos no autorizados. En particular, la utilización en el SMT de IP y de protocolos de encaminamiento dinámicos como BGP4 (Protocolo de pasarela de frontera) deberá realizarse de manera que no permita la comunicación entre Centros no adyacentes si no es con el conocimiento y la concurrencia de todos los Centros intermedios. De no ser así, existe el peligro de que una gran parte de la capacidad del SMT sea absorbida por tráfico no habitual, en detrimento del intercambio de datos operativos en tiempo real.

Evolución del SMT

La utilización del estándar X.25 de ISO/UIT fue adoptada por la OMM a comienzos de los años 80 para facilitar el intercambio de datos y productos codificados en claves binarias de la OMM (GRIB, BUFR, etc.) y como base para la introducción de aplicaciones ISA de más alto nivel. Por aquel entonces, ISA estaba considerada como la dirección estratégica hacia la que evolucionarían las comunicaciones de datos. Desde entonces, el estándar X.25 en las capas 2 y 3 ISA ha sido ejecutado en gran parte del SMT y en la práctica totalidad de la RPT. La ejecución se ha realizado principalmente en forma de circuitos virtuales permanentes (CVP) que enlazan directamente los MSS de los Miembros. Ha habido una cierta tendencia hacia los circuitos virtuales conmutados como consecuencia del despliegue estratégico de conmutadores de paquetes en algunos Centros como primer paso para conseguir que el SMT sea más bien una verdadera red que una serie de enlaces bilaterales. Esta estrategia era viable, pero la aparición de Internet y de la interconexión en red mediante TCP/IP ofrece una alternativa aparentemente mucho más atractiva, y en particular para necesidades que no sean del MSS.

En el momento actual, parece apropiado que el SMT evolucione en el sentido de adoptar TCP/IP, dado que:

a) se ha convertido en el programa de protocolo predominante para usos cotidianos, y se entrega actualmente con prácticamente todas las aplicaciones de Unix y con gran número de sistemas operativos para PC, como Windows 95 o NT;

b) ofrece una gran diversidad de aplicaciones estándar (transferencia de ficheros, correo electrónico, acceso a distancia, World Wide Web, etc.) que evitarán en gran medida que la comunidad de la OMM tenga que desarrollar procedimientos y protocolos especiales, como venía haciéndolo hasta ahora;

c) presenta cualidades útiles, como la posibilidad de encaminamiento alternativo (en redes con estructura de malla), que podrían mejorar la fiabilidad del SMT.

En este texto, sin embargo, se ha tenido en cuenta que los Centros han basado sus planes y desarrollado sus sistemas en consonancia con los estándares ISA, particularmente X.25, según respaldó la OMM y se especifica en el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM–Nº 386). La adopción de servicios basados en TCP/IP debe llevarse a cabo mediante una transición progresiva a partir de los enlaces basados en X.25, y de tal manera que el funcionamiento del SMT no resulte perturbado o amenazado.

Para ello, se definirán en el presente adjunto procedimientos que permitan implantar:

a) un híbrido provisional basado en:
   i) soporte a servicios basados en TCP/IP mediante un servicio de red X.25; o bien:
   ii) soporte a datos X.25 mediante un servicio de red basado en IP, a través de encaminadores conectados directamente;

b) una transición posterior a IP exclusivamente, mediante encaminadores conectados directamente, junto con servicios de aplicación basados en TCP/IP como, por ejemplo, sockets (tomas de conexión) TCP, o Protocolo de Transferencia de Ficheros (FTP).

La transición a la segunda etapa (IP exclusivamente) es deseable por las razones siguientes:

a) la utilización de TCP/IP mediante X.25 podría no proporcionar el caudal de tráfico esperado como consecuencia del volumen de procesamiento no esencial del encaminador que conlleva la encapsulación en paquetes de tramas IP en los paquetes X.25. Este inconveniente parece acentuarse a medida que aumentan las velocidades de línea. Diversas pruebas de carácter limitado efectuadas entre Centros de la Región VI indican una eficiencia inferior al 70 por ciento a 64 Kbps;

b) resulta posible evitar las actividades de gestión y de mantenimiento requeridas para la red X.25 y los conmutadores de paquetes asociados;

c) transportar tráfico X.25 en soporte IP obliga a utilizar determinadas marcas de encaminador con características protegidas por patentes.

Para poder pasar a IP en régimen exclusivo es necesario modificar los MSS de cada Centro, con el fin de utilizar servicios TCP/IP de tipo FTP o sockets. Este aspecto se examina con cierto detalle en la sección 4.

Otras cuestiones pertinentes

Son muchos los Centros que ya tienen experiencia con TCP/IP en el SMT. La experiencia adquirida indica que las principales cuestiones técnicas que hay que abordar para llegar a un uso generalizado de TCP/IP por el SMT son las siguientes:

a) acordar unos métodos comunes para utilizar TCP/IP con la aplicación de conmutación de mensajes, o bien directamente, o mediante aplicaciones de más alto nivel, por ejemplo FTP;

b) acordar convenciones y estándares respecto de la denominación de ficheros para los metadatos asociados a los ficheros;

c) concertar un acuerdo sobre denominación y direccionamiento que sea válido para toda la comunidad.

El propósito del presente Adjunto es avanzar en el estudio de estas cuestiones, algunas de las cuales tienen que ver con la gestión de datos como con las telecomunicaciones. Hay que tener presente también que el actual SMT no es una red propiamente dicha, sino más bien una colección de enlaces discretos punto a punto. La adopción de TCP/IP por algunos Centros ha empezado a conformar una auténtica red. Se están introduciendo también en el SMT redes gestionadas que utilizan tecnología de retransmisión de trama. Se plantean con ello cuestiones nuevas de cooperación multilateral para la operación del SMT. Estos aspectos se mencionan más adelante, aunque su estudio excede del alcance del presente adjunto.

2. Principios que determinan la utilización de TCP/IP en el SMT

Gestión de tráfico en el SMT y por Internet

El programa de protocolo TCP/IP hace posible utilizar toda la diversidad de aplicaciones TCP/IP en el SMT. Algunas aplicaciones, como la transferencia de ficheros o la *World Wide Web*, podrían recargar de manera substancial los circuitos, de anchura de banda limitada, que constituyen el SMT. Se hace necesario imponer límites, a fin de que el SMT soporte únicamente el tráfico importante, y en particular los datos y productos en tiempo real actualmente intercambiados mediante el Sistema, más los datos necesarios para responder a nuevas necesidades tales como las BDD o el intercambio rutinario de ficheros de datos voluminosos, por ejemplo de imágenes de satélite. Otros tipos de tráfico menos vital, como el intercambio de ficheros *ad hoc*, el correo electrónico, la *World Wide Web* en general u otros similares deberían transmitirse por Internet. A fin de proteger el SMT, se deberán restringir las capacidades de conectividad y de intercambio de información mediante TCP/IP. En términos prácticos, podría restringirse el tráfico TCP/IP soportado por el SMT en base a:

a) el tipo de protocolo (por ejemplo, FTP, HTTP, SMTP, etc.);

b) la dirección IP de origen y de destino;

c) una combinación de las precedentes.

Para que las medidas que se adopten den resultado, será necesario:

a) no circunscribirse a una sola marca de encaminador, ya que no es posible suponer que todos los Centros dispondrán de la misma marca de encaminador;

b) que la configuración sea suficientemente fácil de efectuar, minimizando así el riesgo de que errores u omisiones de configuración entrañen un peligro para el SMT.

Tras considerar estos factores, se recomienda, como planteamiento general, que sólo se permita utilizar el SMT a un pequeño número de computadoras centrales seleccionadas en cada Centro (por ejemplo, los MSS), sin imponer restricciones con respecto al tipo de protocolo. Esta idea se ilustra en la Figura 2.1. Las computadoras A_{CMN1} y A_{CMN2} son computadoras centrales "de los Centros designados del SMT". Se les permite intercambiar tráfico en el SMT utilizando cualquier protocolo TCP/IP.

Las computadoras centrales B_{CMN1} y B_{CMN2} representan a todas las demás computadoras centrales de los dos Centros que no son "designados SMT". Deberán efectuar la comunicación vía Internet.

Para conseguir esta funcionalidad, el gestor del sitio de cada uno de los Centros deberá designar las computadoras centrales que tendrán derecho a utilizar el SMT. Los encaminadores SMT de cada Centro deberán estar configurados de modo que anuncien sólo rutas a las computadoras centrales "A", con el filtrado de paquetes configurado en paquetes de bloque desde y hacia computadoras centrales "B". Una de las consecuencias de esta configuración es que A_{CMN2} no podrá comunicarse con B_{CMN1} (y viceversa) aun cuando tanto la computadora central "A" como la "B" puedan acceder ampliamente a Internet.

La configuración que permite invocar estas funciones en la familia de encaminadores Cisco se expone en detalle en el Apéndice I.

En ciertos casos, por ejemplo para la comprobación o apoyo a enlaces especializados del SMT, podría ser necesario que la comunicación entre computadoras "A" se realice vía Internet. En tales situaciones, las listas de acceso de los encaminadores de acceso a Internet únicamente deberían permitir comunicarse por Internet a la computadora central "A" del Centro vecino.

Como precaución adicional para proteger el SMT de las sobrecargas de tráfico, las computadoras centrales "A" de un Centro no adyacente no deberían estar autorizadas a comunicarse sino con el conocimiento y la presencia simultánea de Centros intermedios.

Cuestiones de seguridad y segregación de tráficos Internet y SMT

Todo Centro que tenga una conexión SMT basada en TCP/IP además de una conexión a Internet, podría convertirse en un punto débil en el cual el SMT podría estar expuesto a interferencias deliberadas o involuntarias en forma de tráfico no deseado o de conexión no autorizada con computadoras centrales SMT.

Se alienta decididamente a los Centros a que establezcan barreras de protección, por ejemplo en forma de sistemas cortafuegos (*firewalls*), en la conexión de su Centro con Internet. Es importante que se adopten todas las medidas prácticas necesarias para evitar la utilización accidental o deliberada de enlaces SMT o el acceso no autorizado a los Centros SMT por los usuarios de Internet.

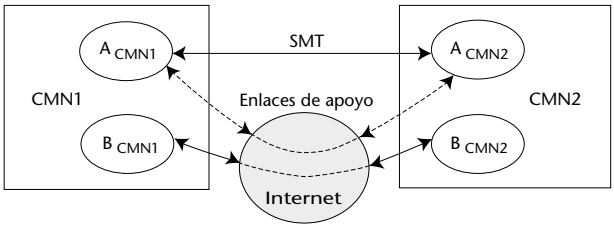


Figura 2.1 — Conectividad entre computadoras centrales en Centros del SMT.

Al establecer el protocolo IP en el SMT, es esencial asegurarse de que el SMT no llegue a formar parte de Internet o de un trayecto de transmisión no deseado de tráfico por Internet. Cada Centro deberá considerar el SMT e Internet como dos redes diferentes, y se asegurará de que no puede producirse un flujo de tráfico inapropiado entre la una y la otra. Con ello se conseguirá que el SMT se utilice sólo para transferir de buena fe datos meteorológicos entre computadoras centrales autorizadas.

En la Figura 2.2 se muestran algunos principios básicos para aplicar medidas de seguridad básicas para el SMT. En ella se ilustra, en términos generales, una posible manera de establecer un Centro con conexión TCP/IP al SMT y una conexión Internet. Algunas funciones a ejecutar son:

a) permitir la comunicación mediante el encaminador SMT sólo a las computadoras centrales designadas SMT;

b) bloquear el acceso a las computadoras centrales designadas SMT mediante el cortafuegos y el encaminador Internet;

c) que el cortafuegos permita sólo a las computadoras centrales de Internet aprobadas acceder a las computadoras centrales B y, aun así, sólo para aplicaciones aprobadas, como la de FTP;

d) impedir el acceso a las computadoras centrales A desde Internet vía computadoras centrales B.

En la práctica, la elección e instalación de encaminadores y de cortafuegos requerirá experiencia en el diseño y configuración de sistemas de funcionamiento en red y de seguridad. En este texto no se pretende exponer en detalle la aplicación y gestión de sistemas de seguridad, que constituye un tema extenso y complejo. Simplemente, se recalca que es importante que cada Centro aplique las medidas de seguridad prácticas más eficaces posibles con arreglo a la complejidad y a las capacidades de su sistema. En el Apéndice III se ofrece información adicional de utilidad para los Centros pequeños.

Además de las medidas de seguridad de red, es esencial atenerse a unas prácticas de seguridad apropiadas en las tareas de gestión del conjunto de computadoras

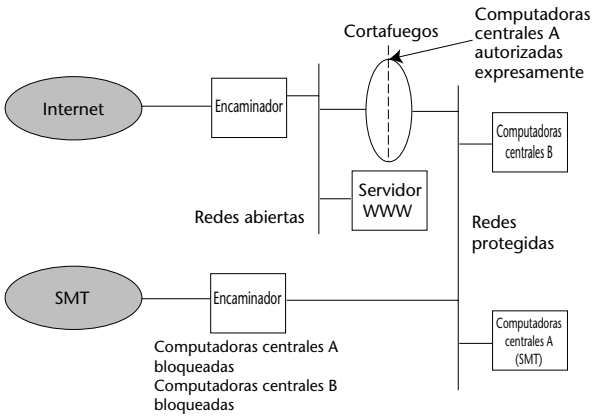


Figura 2.2 — Configuración genérica para la protección de los sistemas SMT.

centrales de un Centro. La seguridad de las computadoras es un tema intrínsecamente complejo, y se aconseja a los Centros estudiar a fondo y emplear unas prácticas apropiadas. En el Apéndice IV se ofrecen algunas referencias en materia de seguridad de computadoras. Como mínimo exigible, convendría atenerse a unas prácticas adecuadas en lo referente a las contraseñas en la gestión de todas las computadoras centrales de un Centro. En el Apéndice V se indican algunas prácticas recomendadas.

Encaminamiento y gestión de tráfico

Algoritmos de encaminamiento

Para poder enviar un paquete, toda computadora central, encaminador o equipo conectado a una red IP deberá disponer de una tabla de encaminamientos. La tabla indica al sistema el lugar de destino del paquete. Esto se puede efectuar mediante:

a) encaminamiento estático; o bien:

b) encaminamiento dinámico.

Encaminamiento estático

En este tipo de encaminamiento, el administrador del sistema debe indicar en las tablas de encaminamiento cada uno de los destinos requeridos, junto con el salto siguiente. Alternativamente, puede declararse una ruta por defecto, aunque esta opción es aplicable principalmente a los sitios que tienen una sola conexión con el exterior. Si se establece una ruta por defecto, habrá que crear también filtros para asegurarse de que sólo las computadoras centrales autorizadas podrán acceder al SMT.

Cada vez que se conecte un nuevo Centro al SMT con el protocolo IP, en todos los demás Centros con capacidades IP el encargado del sitio deberá incorporar la nueva dirección a sus tablas de encaminamiento. A medida que la conectividad IP se extienda por el SMT, esta tarea puede llegar a ser muy laboriosa.

Encaminamiento dinámico

Cuando En el encaminamiento dinámico, la información de encaminamiento es intercambiada automáticamente por los encaminadores. De ese modo, la red puede aprender las nuevas direcciones y utilizar caminos alternativos en caso de falla si la topología de la red es parcialmente reticulada. Aunque inicialmente la ejecución de un encaminamiento dinámico puede ser algo más compleja, la gestión es después mucho menos laboriosa.

Si se utiliza un encaminamiento dinámico, será necesario escoger un protocolo de encaminamiento apropiado para utilizar los enlaces del SMT. Dicho protocolo deberá ser un protocolo de pasarela exterior (por ejemplo, EGP o BGP), y no interior (como los IGRP, RIP u OSPF), ya que estos últimos están destinados a un solo dominio de gestión. El SMT es un agregado de numerosos dominios de gestión diferentes. Por ello, es necesario seleccionar un protocolo de pasarela que cada Centro pueda gestionar de manera autónoma con objeto de aplicar el encaminamiento y, por consiguiente, el flujo de tráfico, en consonancia con sus necesidades particulares.

Existen dos protocolos de cabecera de línea exterior definidos en RFC, a saber: EGP y BGP (actualmente en versión 4 — RFC 1771). Dado que el SMT no es una estructura en árbol, podría resultar difícil establecer un encaminamiento utilizando EGP. El protocolo BGP4 no está sujeto a limitaciones de naturaleza topológica. Ofrece más posibilidades, aunque es un poco más difícil de configurar.

El protocolo BGP puede distribuir rutas a nivel de subred. Esta particularidad podría ser muy útil para el SMT. En lugar de propagar rutas basadas en la computadora central o rutas en la totalidad de la red, el encaminamiento puede efectuarse basándose en subredes. En lugar de declarar las computadoras centrales con derecho a utilizar el SMT, un Centro puede declarar toda una subred de computadoras centrales con derecho a acceso. En tales casos, la información de encaminamiento constará únicamente de una dirección IP y de una máscara de subred. Así, por ejemplo, si un Centro tiene la dirección 193.168.1.0 de clase C, y declara que la subred 193.168.1.16 con máscara 255.255.255.248 tiene derecho a utilizar el SMT, todas las computadoras centrales con dirección IP comprendida entre 193.168.1.17 y 193.168.1.22 serán encaminables por el SMT.

Método de encaminamiento recomendado

A la vista de los factores que se han mencionado, el protocolo de encaminamiento BGP4 debería utilizarse entre Centros del SMT, a menos que, con carácter bilateral, se acuerde un método alternativo para determinados enlaces. En el Apéndice II se ofrecen varios ejemplos de uso de BGP4 para la familia de encaminadores Cisco.

Direcciones registradas y privadas

Se recomienda que los Centros utilicen direcciones IP registradas oficialmente y expedidas por la autoridad de Internet para su país, o por un proveedor de servicios Internet (ISP). En la actualidad, el espacio de direcciones IP está administrado por estas organizaciones, y no por las autoridades mundiales o regionales. Estas autoridades son, no obstante, una fuente útil de información sobre la ubicación de direcciones existentes, gracias a servicios de consulta de bases de datos como *'whois'*. Algunas autoridades regionales importantes son:

a) Asia Pacific Network Information Centre (APNIC) <http://www.apnic.net>

b) American Registry for Internet Numbers (ARIN) <http://www.arin.net>

c) Reseau IP Europeens (RIPE NCC) <http://www.ripe.net>.

Si los Centros utilizan direcciones IP privadas en sus redes internas, deberá adoptarse un sistema de traducción de dirección de red (NAT) para todas las computadoras centrales que necesiten comunicarse por el SMT o por Internet. Deberá obtenerse un número suficiente de direcciones oficiales que se corresponda con el número de

computadoras centrales que necesitarán comunicarse externamente, así como el tipo de NAT que utiliza el encaminador de acceso del Centro. Si se adopta una NAT estática, se necesitará una correspondencia uno a uno para las direcciones oficiales e internas. Si se utiliza una NAT dinámica, podrá haber más direcciones internas que direcciones oficiales, y el encaminador asignará dinámicamente el conjunto de direcciones oficiales conforme sea necesario. Para estar seguro de la NAT que se puede utilizar, se aconseja consultar la documentación del encaminador de accesos del Centro.

Las direcciones privadas no deberán ser visibles en el SMT o en Internet. En la Figura 2.3 se muestran varios ejemplos simplificados de configuraciones permisibles y no permisibles.

Ejecución del SMT vía Internet

La CSB ha expresado la opinión[1] de que puede contemplarse la utilización de Internet para enlaces SMT cuando sea rentable y se apliquen medidas de seguridad adecuadas. En general, esos mismos principios de encaminamiento y de seguridad son válidos cuando se utilizan enlaces Internet en lugar de enlaces especializados. En el Apéndice III se ofrece más información sobre la utilización de enlaces basados en Internet, sobre todo para los Centros pequeños del SMT.

Resumen de actividades a realizar para conseguir una utilización adecuada de IP en el SMT

1. Utilizar únicamente direcciones IP oficiales para las comunicaciones externas en el SMT.
2. Declarar las direcciones IP del Centro a las que se haya autorizado a utilizar el SMT. (En el servidor FTP de la OMM se guarda una lista de las computadoras centrales y/o subredes con derecho a acceso.)
3. Obtener un número de sistema autónomo por conducto de la Secretaría de la OMM (que mantendrá una lista de números AS válidos para el SMT (véase la sección 3) que pueda utilizarse para configuraciones BGP en el SMT.
4. Establecer una conexión IP con uno o más Centros. Dicha conexión utilizará IP exclusivamente y PPP como protocolo de nivel 2 en el enlace (o un protocolo de marca, como el HDLC de Cisco, previo acuerdo bilateral), o bien IP en soporte X.25 (RFC 1356). En tales casos, utilizar direcciones X.121 conforme se define en la sección 3.
5. Configurar un encaminamiento dinámico con BGP (a menos que se trate de un Centro con una sola conexión SMT y que haya acordado con su Centro vecino utilizar encaminamiento estático).
6. Comprobar la barrera entre Internet y el SMT (impedir encaminamientos desde Internet hacia el SMT).
7. Filtrar el tráfico entrante y saliente conforme a los requisitos descritos más arriba.

3. Directrices para la ejecución

Introducción

La introducción de servicios basados en IP en el SMT comenzará en muchos casos utilizando en parte X.25 y en parte IP, como consecuencia de la evolución técnica del SMT que se ha indicado en la sección 1. Una red X.25 puede soportar servicios IP encapsulando paquetes IP dentro de paquetes X.25. Esta función se realiza mediante un encaminador adecuadamente configurado en cada Centro SMT. Alternativamente, cuando se utilicen encaminadores de una misma marca en Centros adyacentes, se podrán transportar datos X.25 mediante un enlace IP utilizando la capacidad de conmutación X.25 de los encaminadores.

En última instancia, sería deseable que los Centros adoptaran, mediante un acuerdo bilateral, conexiones IP directas con servicios de aplicación TCP/IP (FTP, sockets) sustituyendo IP en soporte X.25, o X.25 en soporte IP, según el caso.

Será necesario disponer de un esquema de direccionamiento para:

a) conmutación de paquetes X.25 entre Centros;
b) IP en soporte X.25;

[1] Párrafos 4.4.35–45, y párrafo 4.4.40 en particular, del resumen general del *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la reunión extraordinaria de la Comisión de Sistemas Básicos* (OMM-Nº 893).

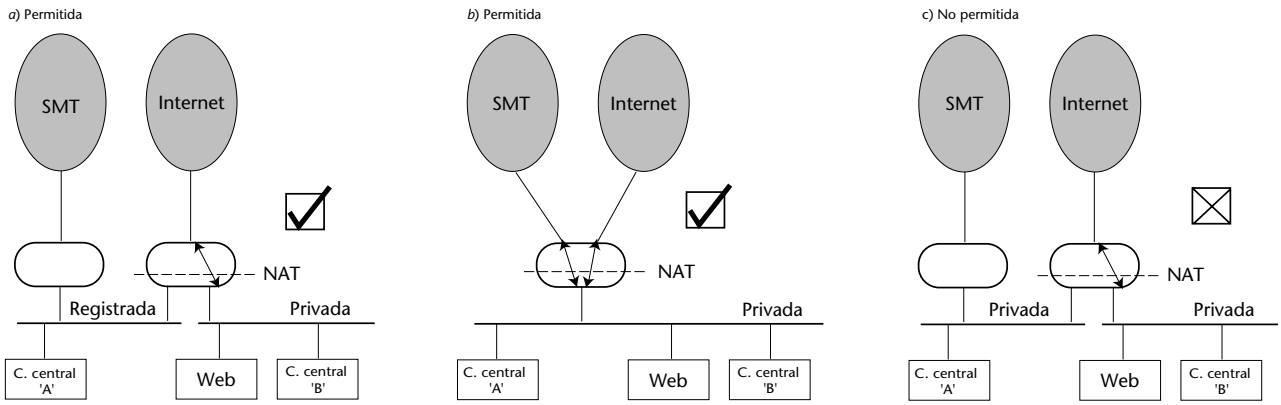


Figura 2.3 — Ejemplos simplificados de configuraciones permitidas y no permitidas.

c) IP directo (incluido X.25 en soporte IP).

La utilización de BGP hace necesario introducir el concepto de Sistema Autónomo (AS)[2]. Cada Centro SMT gestiona un número AS que le permite adoptar el protocolo BGP para las comunicaciones con Centros vecinos. Además del direccionamiento, se explicará en esta sección el esquema de asignación de números AS.

Direccionamiento para conmutación de paquetes X.25 entre Centros

Son numerosos los Centros que han adoptado X.25 para la conexión punto a punto entre sistemas de conmutación de mensajes (MSS). Cierto número de Centros han instalado, o prevén instalar, conmutadores de paquetes que permitan establecer conexiones entre Centros no adyacentes. Con tal fin se ha elaborado un esquema de direccionamiento de 14 dígitos, de la forma:

0101xxxiiyyyzz, donde:

0101 es un pseudo-DNIC que no corresponde a ningún DNIC real, con lo cual no se podrá conmutar por error una llamada a ninguna otra red que no sea el SMT;

xxx es el indicativo de país X.121 del Centro;

ii es un indicador de protocolo, igual a 00 para MSS, 11 para TCP/IP, 22 para CONS ISA, y 33 para CLNS ISA;

yyy es el número de puerto asignado a nivel nacional;

zz es el número de subdirección asignado a nivel nacional;

[2] Un sistema autónomo se define en RFC1630 como "un conjunto de encaminadores pertenecientes a una misma administración que utilizan un protocolo de pasarela interior y una métrica común para encaminar paquetes dentro del AS, y un protocolo de pasarela exterior para encaminar paquetes a otros AS."

Se utilizará este esquema de direccionamiento para el establecimiento de llamadas virtuales (VC) para aplicaciones MSS, y para cualquier otra aplicación SMT, incluido el transporte de tráfico IP en soporte X.25.

Direccionamiento para IP en soporte X.25

Para poder transportar tráfico IP en soporte X.25 son necesarios dos esquemas de direcciones coordinados a nivel mundial:

a) un esquema X.25 como el que se acaba de describir; y

b) un esquema de direcciones IP aplicable a la interfaz entre el encaminador y el conmutador de paquetes, a fin de que el encaminador pueda encapsular los paquetes IP en paquetes X.25.

La configuración general se muestra en la Figura 3.1.

Para que IP funcione correctamente en soporte X.25, es necesario asignar a la red X.25 subyacente una sola dirección de red IP, y cada Centro deberá tener una dirección en esa red que corresponda al punto de conexión entre su encaminador y su conmutador de paquetes. Para ello, se ha asignado la dirección de red de Clase C 193.105.177.0, previo acuerdo entre *Météo-France* (la entidad registrada con estas direcciones) y la OMM. A cada nodo IP de la red se le asignará una dirección de computadora central secuencial dentro de esta dirección IP única de Clase C, como se ilustra en la Figura 3.1. La dirección de Clase C permite conectar a un máximo de 254 Centros mediante una máscara de subred 255.255.255.0.

En cada Centro, los encaminadores deberán establecerse de modo que emitan una petición de llamada X.25 al puerto X.25 del Centro de destino final. Ello significa que el tráfico IP pasará por el conmutador de paquetes solamente, y no por el encaminador del Centro intermedio.

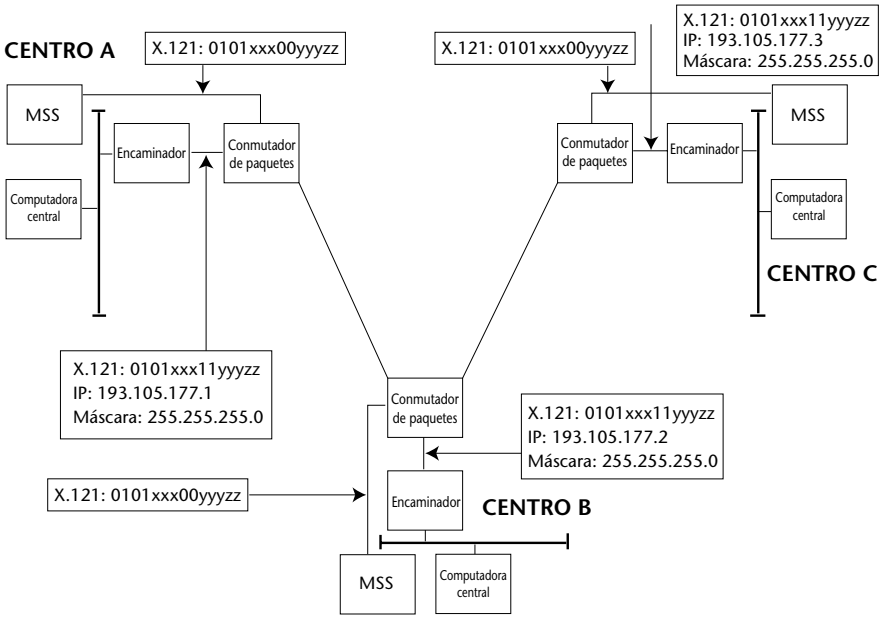


Figura 3.1 — Aplicación de IP en una red X.25

Direccionamiento para IP directo

Con el tiempo, los Centros podrían desear sustituir IP en soporte X.25 por enlaces IP directos con Centros vecinos, previo acuerdo bilateral. Esta transición sería adecuada cuando el volumen de tráfico IP fuera mayoritario y los MSS tuvieran capacidad de comunicación utilizando TCP/IP. Previo acuerdo entre *Météo-France* (la entidad registrada con esas direcciones) y la OMM, se han asignado otras siete direcciones de red de Clase C para enlaces IP directos entre Centros. Cada dirección de red de Clase C puede proporcionar hasta 62 enlaces (véase el cuadro 'Asignación de direcciones de Clase C para enlaces IP directos'). Las direcciones de red son:

RPT y enlaces entre regiones:	193.105.178.0
Enlaces dentro de la AR I:	193.105.179.0
Enlaces dentro de la AR II:	193.105.180.0
Enlaces dentro de la AR III:	193.105.181.0
Enlaces dentro de la AR IV:	193.105.182.0
Enlaces dentro de la AR V:	193.105.183.0
Enlaces dentro de la AR VI:	193.105.184.0

Si se agotaran estas direcciones, se procurarán otras direcciones de Clase C.

En el ejemplo de la Figura 3.2 se representan dos Centros que han acordado ejecutar una conexión IP directa utilizando el primer par de números de 'computadora central' disponibles de la red 193.105.178.0.

Direccionamiento para X.25 en soporte IP

Cuando dos Centros diferentes tengan una misma marca de encaminador (por ejemplo, Cisco) y casi todo el tráfico sea IP con una pequeña parte X.25, podría ser apropiado transportar el tráfico X.25 mediante los encaminadores conectados directamente, como se muestra en el caso del enlace entre el Centro B y el Centro C en la Figura 3.3. Los paquetes X.25 son transportados en el interior de paquetes IP por el enlace serie entre los encaminadores, que podrían usar un protocolo HDLC de marca registrada o un protocolo estándar como el PPP. Esta funcionalidad hace necesario que los encaminadores de cada Centro contengan software de conmutación de paquetes X.25 y que los pormenores de la ruta X.25 figuren en la configuración del encaminador. En el Apéndice II se exponen ejemplos de configuraciones típicas.

Números de Sistema Autónomo

Para poder utilizar BGP4 como protocolo de encaminamiento dinámico recomendado para el SMT (sección 2) es necesario antes asignar números de Sistema Autónomo (AS) a cada Centro SMT.

La Autoridad de atribución de números en Internet (IANA), mediante su disposición RFC1930, ha reservado el bloque de números de sistema autónomo 64512 a 65535 para usos privados (que no se darán a conocer en la Internet mundial). Se dispone con ello de ocho grupos de 128 números AS para asignarlos a Centros SMT, con lo cual quedan cubiertas las necesidades del SMT para un futuro previsible. Los números AS se asignarán como sigue:

Centros RPT y reserva	64512 a 64639
Centros en la AR I	64640 a 64767
Centros en la AR II	64768 a 64895
Centros en la AR III	64896 a 65023
Centros en la AR IV	65024 a 65151
Centros en la AR V	65152 a 65279
Centros en la AR VI	65280 a 65407
Antártida y reserva	65408 a 65471
*Usos privados de los Centros SMT	65472 a 65535

* Estos números AS son para usos nacionales y no deberán darse a conocer en el SMT.

Detalles de ejecución

Para poder aplicar servicios IP, los Centros necesitan disponer de cierta información sobre el direccionamiento IP y X.25 en otros Centros del SMT. En los diagramas y cuadros adjuntos se detalla la información requerida en diversos Centros.

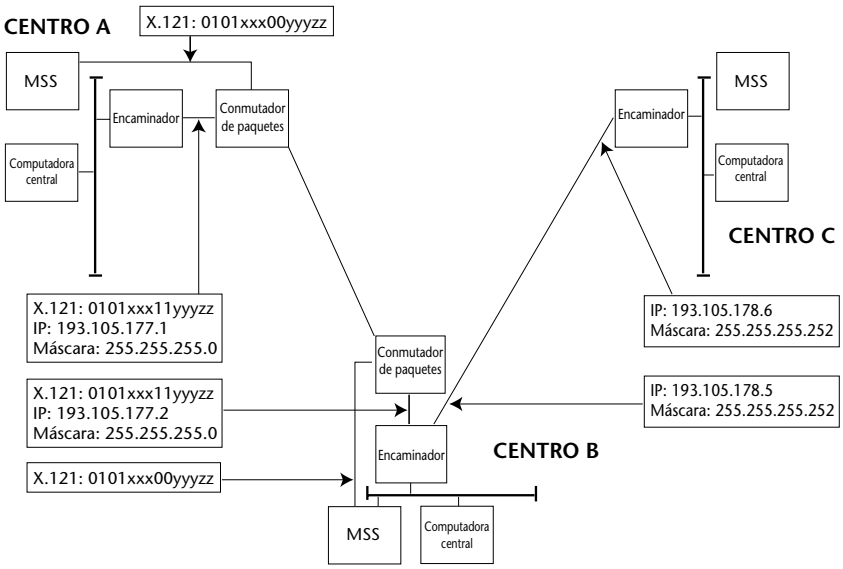


Figura 3.2 — Enlace IP directo entre los Centros B y C

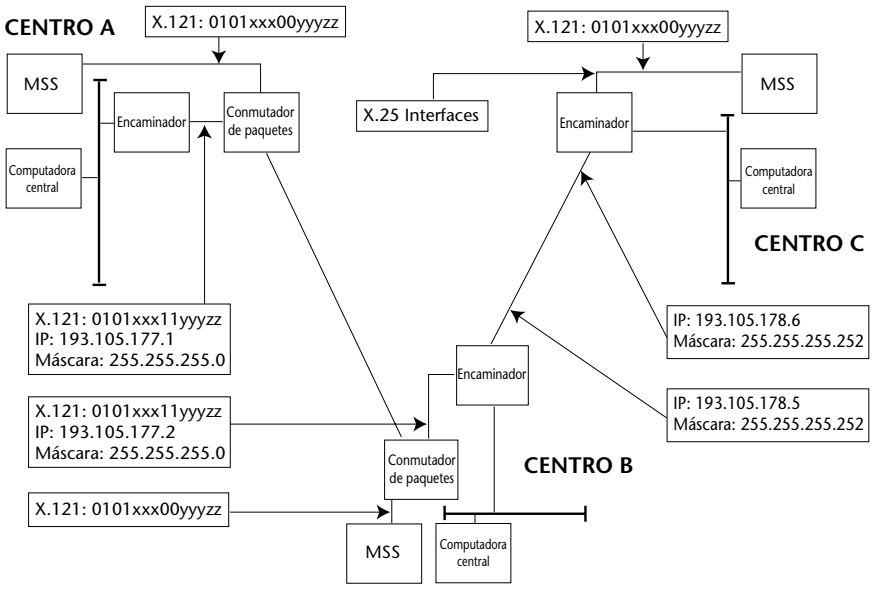


Figura 3.3 — Combinación de IP en soporte X.25 con X.25 en soporte IP

Asignación de direcciones de Clase C para enlaces IP directos

Los encaminadores tienen que conectarse mediante enlaces con números de subred únicos. Para ello, se utiliza una dirección de Clase C (por ejemplo, 193.105.178.0) con una máscara 255.255.255.252. Se obtienen así 62 subredes, cada una de ellas con dos computadoras centrales. Estos dos números de computadora central son asignados a los extremos del enlace que conecta los encaminadores entre los dos Centros. El número de red más bajo utilizable es 193.105.178.4, con direcciones de computadora central 193.105.178.5 y 6. El número de red siguiente es 193.105.178.8, con direcciones de computadora central 193.105.178.9 y 10, seguido de 193.105.178.12, con direcciones de computadora central 193.105.178.13 y 14, seguido de 193.105.178.16, con direcciones de computadora central 193.105.178.17 y 18, seguido de 193.105.178.20, con direcciones de computadora central 193.105.178.21 y 22, y así sucesivamente, hasta llegar a 193.105.178.248, con direcciones de computadora central 193.105.178.249 y 250.

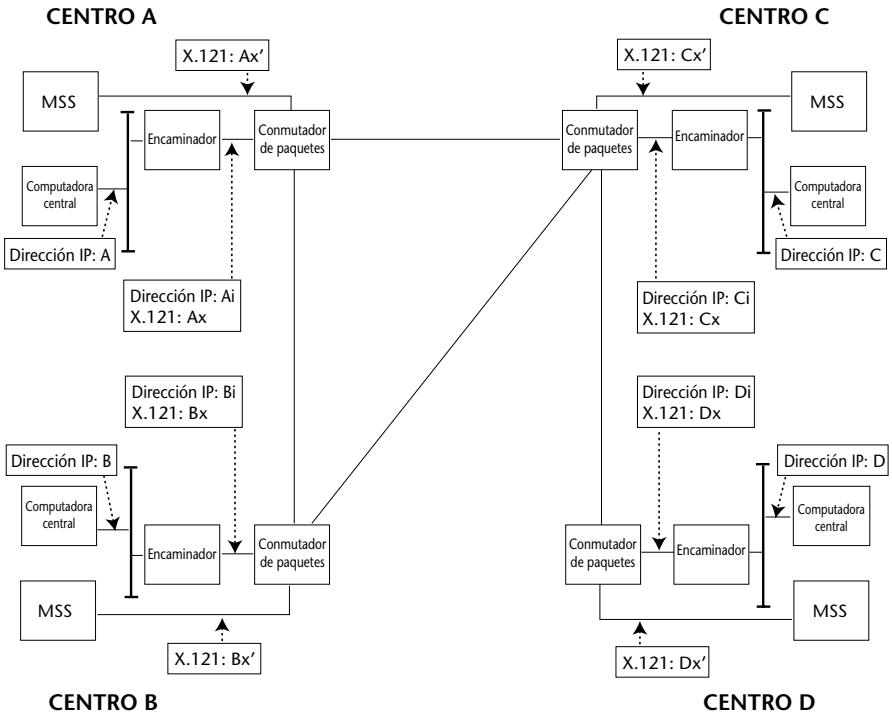


Figura 3.4 — IP en una red X.25.

Cuadro 3.4*a*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO A

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bi X.121: Bx	CENTRO A – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO A – CENTRO C
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Di X.121: Dx	CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D (Computadora central [A] – Encaminador [A] – Conmutador de paquetes [A] – Conmutador de paquetes [C] – Conmutador de paquetes [D] – Encaminador [D] – Computadora central [D]) [x] : CENTRO x
CENTRO B (MSS a MSS)	X.121 : Bx′ (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	X.121 : Cx′ (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO C
CENTRO D (MSS a MSS)	X.121 : Dx′ (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D (MSS [A] – Conmutador de paquetes [A] – Conmutador de paquetes C] – Conmutador de paquetes [D] – MSS [D])

Cuadro 3.4*b*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO B

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121: Ax	CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO B – CENTRO C
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Di X.121: Dx	CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax′ (tráfico X.25)		CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (MSS a MSS)	X.121: Cx′ (tráfico X.25)		CENTRO B – CENTRO C
CENTRO D (MSS a MSS)	X.121: Dx′ (tráfico X.25)		CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.4*c*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO C

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121: Ax	CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bi X.121: Bx	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Di X.121: Dx	CENTRO C – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax′ (tráfico X.25)		CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	X.121: Bx′ (tráfico X.25)		CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (MSS a MSS)	X.121: Dx′ (tráfico X.25)		CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.4*d*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO D

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121: Ax	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bi X.121: Bx	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO D – CENTRO C
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax′ (tráfico X.25)		CENTRO D – CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	X.121: Bx′ (tráfico X.25)		CENTRO D – CENTRO C – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	X.121: Cx′ (tráfico X.25)		CENTRO D – CENTRO C

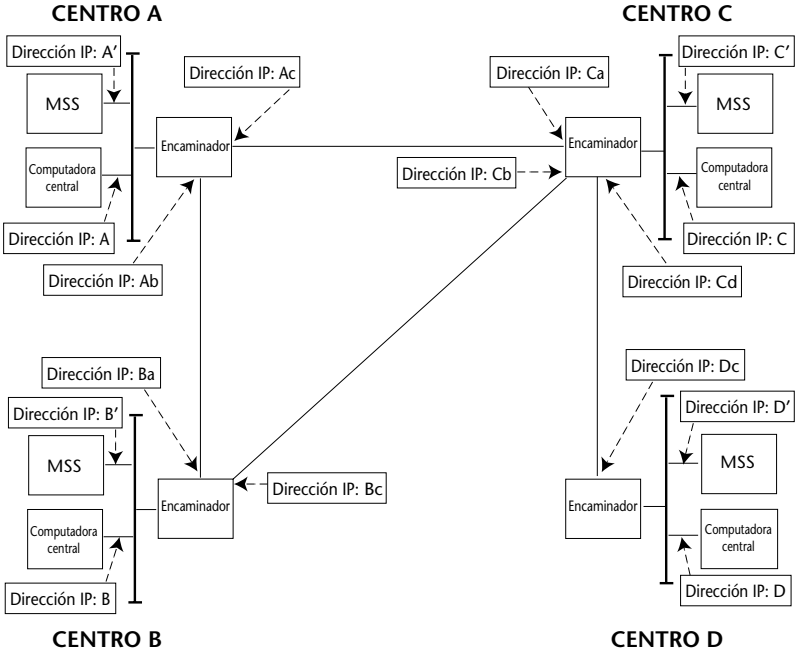


Figura 3.5 — Red IP directa

Cuadro 3.5*a*

Dirección IP que debe conocer el CENTRO A

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Ba	CENTRO A – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Ca	CENTRO A – CENTRO C
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Ca	CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D (Computadora central [A] – Encaminador [A] – Encaminador [C] – Encaminador [D] – Computadora central [D]) [x] : CENTRO x
CENTRO B (MSS a MSS)	Dirección IP: B′	Dirección IP: Ba	CENTRO A – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	Dirección IP: C′	Dirección IP: Ca	CENTRO A – CENTRO C
CENTRO D (MSS a MSS)	Dirección IP: D′	Dirección IP: Ca	CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.5*b*

Dirección IP que debe conocer el CENTRO B

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ab	CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Db	CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	Dirección IP: A′	Dirección IP: Ab	CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (MSS a MSS)	Dirección IP: C′	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C
CENTRO D (MSS a MSS)	Dirección IP: D′	Dirección IP: Db	CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.5*c*

Dirección IP que debe conocer el CENTRO C

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ac	CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Dc	CENTRO C – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	Dirección IP: A′	Dirección IP: Ac	CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	Dirección IP: B′	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (MSS a MSS)	Dirección IP: D′	Dirección IP: Dc	CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.5*d*

Dirección IP que debe conocer el CENTRO D

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	Dirección IP: A′	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	Dirección IP: B′	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	Dirección IP: C′	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C

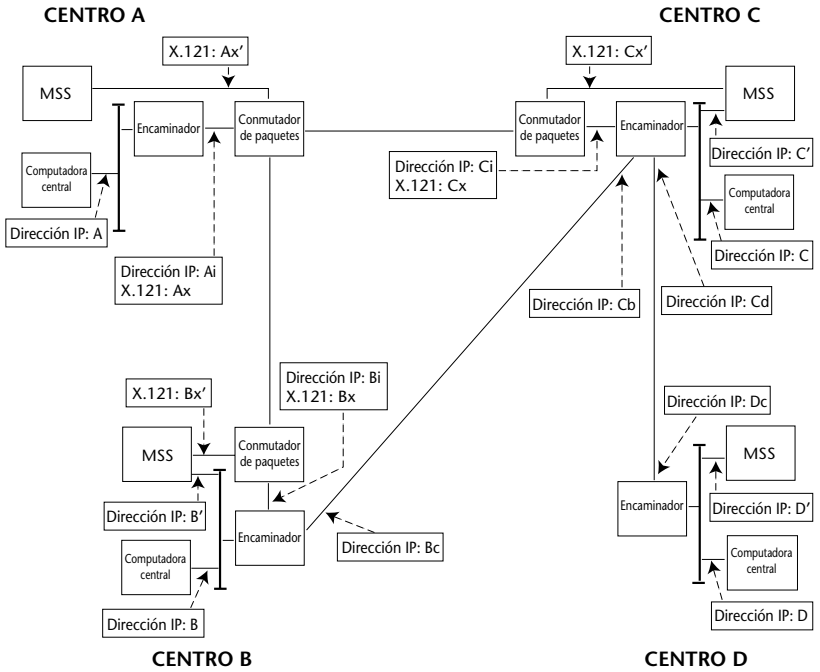


Figura 3.6 — Coexistencia de IP directo con IP en sopote X.25

Cuadro 3.6*a*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO A

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bi X.121: Bx	CENTRO A – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO A – CENTRO C
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D
CENTRO B (MSS a MSS)	X.121: Bx′ (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	X.121: Cx′ (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO C
CENTRO D (MSS a MSS)	Posible únicamente mediante almacentamiento y renvío vía MSS en el CENTRO C (tráfico X.25)		

Cuadro 3.6*b*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO B

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121: Ax	CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax′ (tráfico X.25)		CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (MSS a MSS)	Dirección IP: C′	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C
CENTRO D (MSS a MSS)	Dirección IP: D′	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.6*c*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO C

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121: Ax	CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Dc	CENTRO C – CENTRO D
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax′ (tráfico X.25)		CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	Dirección IP: B′	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (MSS a MSS)	Dirección IP: D′	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO D

Cuadro 3.6*d*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO D

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C
CENTRO A (MSS a MSS)	Posible únicamente mediante almacenamiento y renvío vía MSS en el CENTRO C (tráfico X.25)		
CENTRO B (MSS a MSS)	Dirección IP: B′	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	Dirección IP: C′	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C

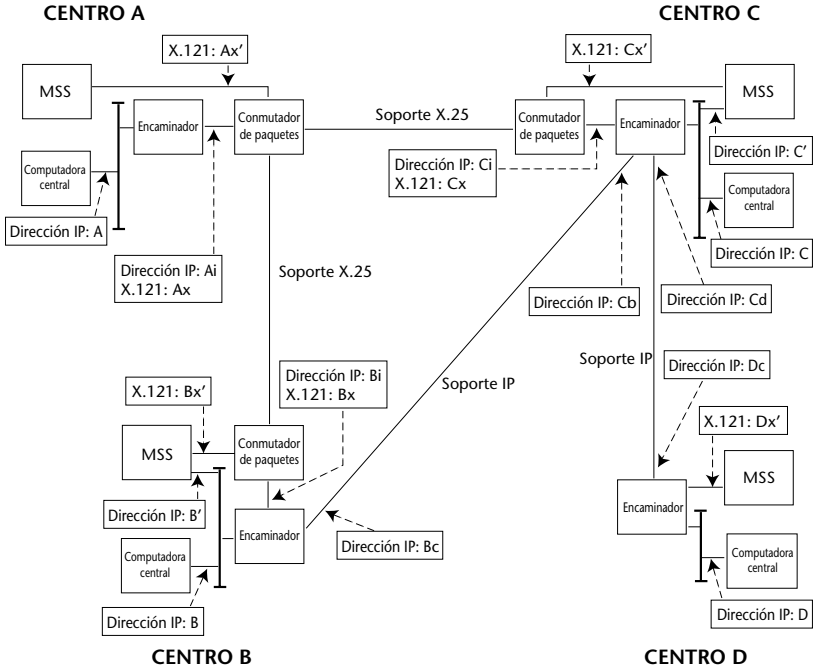


Figura 3.7 — Coexistencia de IP directo, IP en soporte X.25 y X.25 en soporte IP.

Cuadro 3.7*a*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO A

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bi X.121: Bx	CENTRO A – CENTRO B (Computadora central [A] – Encaminador [A] – "IP en soporte X.25" – Conmutador de paquetes [A] – "IP en soporte X.25" – Conmutador de paquetes [B] – "IP en soporte X.25" – Encaminador [B] – Computadora central [B])
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO A – CENTRO C (Computadora central [A] – Encaminador [A] – "IP en soporte X.25" – Conmutador de paquetes [A] – "IP en soporte X.25" – Conmutador de paquetes [C] – "IP en soporte X.25" – Encaminador [C] – Computadora central [C])
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Ci X.121: Cx	CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D (Computadora central [A] – Encaminador [A] – "IP en soporte X.25" – Conmutador de paquetes [A] – "IP en soporte X.25" – Conmutador de paquetes [C] – "IP en soporte X.25" – Encaminador [C] –"IP directo" – Encaminador [D] – Computadora central [D])
CENTRO B (MSS a MSS)	X.121: Bx' (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO B (MSS [A] – Conmutador de paquetes [A] – Conmutador de paquetes [B] – MSS [B]
CENTRO C (MSS a MSS)	X.121: Cx' (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO C (MSS [A] – Conmutador de paquetes [A] – Conmutador de paquetes [C] – MSS [C]
CENTRO D (MSS a MSS)	X.121: Dx' (tráfico X.25)		CENTRO A – CENTRO C – CENTRO D (MSS [A] – Conmutador de paquetes [A] – Conmutador de paquetes [C] – Encaminador [C] – "X.25 mediante IP" – Encaminador [D] – MSS [B])

Cuadro 3.7*b*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO B

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121: Ax	CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C (Computadora central [B] – Encaminador [B] – "IP directo" – Encaminador [C] – Computadora central [C]
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D (Computadora central [B] – Encaminador [B] – "IP directo" – Encaminador [C] – "IP directo" – Encaminador [D] – Computadora central [D])
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax' (tráfico X.25)		CENTRO B – CENTRO A
CENTRO C (MSS a MSS)	Dirección IP: C'	Dirección IP: Cb	CENTRO B – CENTRO C (MSS [B] – Encaminador [B] – "IP directo" – Encaminador [C] – MSS [C])
CENTRO D (MSS a MSS)	X.121: Dx' (tráfico X.25)		CENTRO B – CENTRO C – CENTRO D (MSS [B] – Conmutador de paquetes [B] – Encaminador [B] – "X.25 mediante IP" – Encaminador [C] – "X.25 mediante IP" – Encaminador [D] – MSS [D])

Cuadro 3.7*c*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO C

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Ai X.121 : Ax	CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: D	Dirección IP: Dc	CENTRO C – CENTRO D (Computadora central [C] – Encaminador [C] – "IP directo" – Encaminador [D] – Computadora central [D])
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax' (tráfico X.25)		CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	Dirección IP: B'	Dirección IP: Bc	CENTRO C – CENTRO B
CENTRO D (MSS a MSS)	X.121: Dx' (tráfico X.25)		CENTRO C – CENTRO D (MSS [C] –Conmutador de paquetes [C] – Encaminador [C] – "X.25 mediante IP" – Encaminador [D] – MSS [D])

Cuadro 3.7*d*

Direcciones IP y X.121 que debe conocer el CENTRO D

Destino	*Direcciones que debe conocer*		*Ruta adecuada*
	para comunicación entre extremos	*para comunicación entre encaminadores*	
CENTRO A (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: A	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: B	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C – CENTRO B
CENTRO C (Computadora central a computadora central)	Dirección IP: C	Dirección IP: Cd	CENTRO D – CENTRO C
CENTRO A (MSS a MSS)	X.121: Ax' (tráfico X.25)		CENTRO D – CENTRO C – CENTRO A
CENTRO B (MSS a MSS)	X.121: Bx' (tráfico X.25)		CENTRO D – CENTRO C – CENTRO B
CENTRO C (MSS a MSS)	X.121: Cx' (tráfico X.25)		CENTRO D – CENTRO C

Gestión y asignación de direcciones y de números AS

Direcciones X.25

El esquema que se acaba de describir confiere a los Centros plena autonomía para la asignación de los números X.25. La Secretaría de la OMM mantendrá una lista actualizada de las direcciones X.25 asignadas por los Centros para ser utilizadas en el SMT. Se pide a los Centros que notifiquen al jefe del Servicio de telecomunicaciones y actividades de control, Departamento de Sistemas Básicos de la VMM, Secretaría de la OMM, por correo electrónico o fax, las direcciones X.25 asignadas.

Direcciones IP

Las direcciones IP a utilizar, ya sea en soporte X.25, ya sea en enlaces exclusivamente IP, serán coordinadas y hechas públicas por la Secretaría de la OMM conforme se requiera. Los Centros deberían enviar sus peticiones de números IP a la OMM como se describe más arriba.

Direcciones de computadora central/red de los Centros designados del SMT

Las direcciones IP de computadora central y de subred a utilizar para los Centros designados del SMT se notificarán a la OMM como se explica más arriba.

Números AS
Los números AS utilizables en el SMT serán coordinados y comunicados por la Secretaría de la OMM conforme sea necesario. Los Centros deberían remitir sus peticiones de números AS a la OMM como se ha indicado anteriormente.

Publicación de direcciones y de números AS
La OMM publicará las listas de direcciones y de números AS actualizadas en el Boletín mensual de la VMM, y ofrecerá también dichas listas en formato ASCII, accesibles mediante FTP, en el servidor web de la OMM y en formato *World Wide Web*, en http://www.wmo.ch.

4. Adaptación de sistemas de conmutación de mensajes a TCP/IP

Introducción
Aunque están surgiendo nuevas necesidades, por el momento la utilidad principal del SMT se centra en la tradicional aplicación de conmutación de mensajes, que ha sido desarrollada para utilizar conmutación de paquetes X.25. Tenemos que abordar ahora la mejor manera de trasladar la tarea de conmutación de mensajes al ámbito de utilización de TCP/IP, para atender a las nuevas necesidades mediante medios de "tipo Internet" en el SMT, y para mantenerse a la par de las tendencias en el sector de tecnología de la información. Además, la transición de los sistemas de conmutación de mensajes (MSS) al TCP/IP significa que se puede eliminar la infraestructura X.25, simplificando en gran medida la tecnología del SMT, ya que se pasaría a una red exclusivamente IP, y no a una coexistencia de IP y X.25.

Técnicamente, este problema se puede abordar de dos maneras: utilizando sockets TCP, o mediante FTP. A largo plazo, la utilización de FTP se considera la estrategia atractiva, aunque podría requerir un esfuerzo adicional de aplicación en los sistemas de conmutación de mensajes operativos. En algunos Centros, sería tal vez conveniente comenzar utilizando sockets TCP antes de implantar TCP/IP en todo el SMT.

La transición de los MSS a TCP/IP no implica cambio alguno en la arquitectura de almacenamiento y reenvío del SMT. Está previsto mantener dicha arquitectura, con reenvío automático mediante tablas de encaminamiento. Sin embargo, la adopción de FTP significa que existe otra opción adicional para el intercambio de datos que deberá establecerse por acuerdos bilaterales, consistente en recobrar información mediante FTP a iniciativa del Centro receptor.

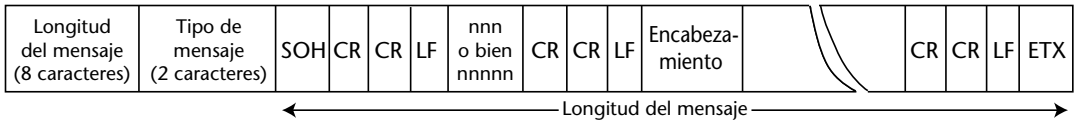
MSS mediante sockets TCP
La modalidad basada en el empleo de sockets TCP es muy apropiada para una ejecución programática que permita intercambiar mensajes con regularidad. Atendiendo a esas características, debería considerarse simplemente como una alternativa del protocolo X.25. Se necesitará un Centro que produzca programas de aplicación MSS capaces de transmitir y recibir mediante un socket TCP. Cambiando un pequeño número de llamadas de sistema, los Centros que dispongan de aplicaciones capaces de hacer funcionar un circuito virtual X.25 deberían poder producir, en poco tiempo y sin dificultad, una versión que utilice sockets (véanse los programas de muestra del Apéndice II). La labor de programación requerida es mínima y, lo que es más importante, todas las demás áreas del MSS (colas de espera, encaminamiento, gestión de datos, interfaces de operador, etc.) se mantienen sin cambios, ya que el intercambio de comunicación sigue estando basado en el mensaje tradicional.

El protocolo aquí definido está basado en el supuesto de que el circuito físico por el que se transmiten los datos tiene una tasa de errores baja y sólo raramente experimenta interrupciones. En tales circuitos, cabe esperar que los datos entregados por el protocolo TCP estén libres de errores. Sin embargo, algunos circuitos del SMT podrían no tener una calidad suficiente para que el socket TCP estándar funcione con fiabilidad. El desarrollo de protocolos especiales para los circuitos de baja calidad es un tema que podría estudiarse más extensamente.

Si se interrumpe la sesión TCP, puede haber pérdida de datos. Este resultado puede deberse al equipo físico del MSS, o a un fallo de la aplicación o de las comunicaciones. Un caso especial de esta situación se produce cuando un Centro con más de un MSS conmuta del sistema primario al de reserva. A continuación se indican recomendaciones para soslayar este problema.

Una cualidad útil de las comunicaciones basadas en X.25 que está ausente cuando se usan sockets TCP es la capacidad de detectar el comienzo y el final del mensaje mediante referencia al bit M en el encabezamiento de paquete X.25. En TCP no existen ni ese bit ni recurso alguno equivalente. Por ello, para que los Centros receptores puedan detectar los finales de mensaje, cada mensaje va precedido de una cadena de ocho caracteres que indica la duración del mensaje, más otros dos caracteres que indican el tipo de mensaje (es decir, si es binario, alfanumérico o fax). Seguidamente, se estructura el mensaje en el interior de una envolvente SOH/ ETX del mismo modo que para el intercambio de datos vía X.25. La estructura completa aparece ilustrada en la Figura 4.1. Obsérvese que la longitud del mensaje no se incluye a sí misma ni incluye el indicador de tipo. Deberá tener siempre una longitud de ocho caracteres y contendrá los ceros iniciales que sean necesarios. El indicador de tipo de mensaje debería estar codificado mediante los caracteres ASCII siguientes: BI para mensajes binarios, AN para alfanuméricos, y FX para facsímil. Todas las nuevas conexiones que se establezcan deberán comenzar con una estructura de longitud y tipo de mensaje.

Las reglas para la utilización de intercambio de datos mediante socket TCP/IP pueden resumirse como sigue:



Longitud del mensaje: Longitud desde SOH hasta ETX (por ejemplo: 00001826 = 1826 bytes)
Tipo de mensaje AN: Alfanumérico, BI: Binario, FX: Facsímil

Figura 4.1 — Estructura de mensaje para aplicaciones de intercambio de datos mediante socket

1. Todas las nuevas conexiones deberán comenzar a partir de un nuevo mensaje.
2. Cada mensaje va precedido de un campo de longitud de mensaje de ocho caracteres ASCII y de un campo tipo de mensaje de dos caracteres ASCII.
3. La longitud de mensaje se contará desde SOH hasta ETX inclusive, y deberá contener los ceros iniciales necesarios.
4. El tipo de mensaje deberá estar codificado como BI si es binario, AN si es alfanumérico, y FX si es facsímil.
5. Los Centros receptores comprobarán la sincronización como sigue:
   a) comprobación de que los ocho primeros caracteres son ASCII numéricos;
   b) comprobación de que los caracteres 9º y 10º son BI, AN o FX;
   c) comprobación de que el 11º carácter es SOH;
   d) comprobación de que el último carácter es ETX.
6. Si se perdiera la sincronización, el receptor cortará la conexión mediante la secuencia siguiente de primitivas de usuario TCP:
   a) shutdown (para asegurarse de que todos los datos del buffer de envío TCP han sido transferidos);
   b) close.
7. Se recomienda utilizar un socket diferente para cada mensaje ASCII y binario, y una conexión diferente para cada envío y cada recepción. El enviante debería ser siempre responsable del establecimiento de la conexión.
8. Una vez establecida una conexión, ha de ser mantenida.
9. Si fuera necesario cerrar un socket, el procedimiento constará de los siguientes pasos:
   a) shutdown (para asegurarse de que todos los datos del buffer de envío TCP han sido transferidos);
   b) close.
10. Este procedimiento debería utilizarse también para cerrar un MSS.
11. Si el lado receptor recibe una nueva petición inesperada de conexión en un puerto para el que hay un socket establecido, debería cerrarse el antiguo socket y aceptar el nuevo.
12. Los números de Servicio/Puerto TCP/IP para estas conexiones se decidirán mediante acuerdo bilateral. Debería evitarse el uso de puertos reservados (1 a 1 023). Se recomienda utilizar puertos por encima del 10 000.
13. Para reducir el volumen de datos que se pierde cuando falla una conexión establecida, puede ajustarse el tamaño de los buffers de envío y de recepción TCP. El tamaño de buffer recomendado es 4 KB, aunque este valor puede acordarse bilateralmente.
14. A fin de poder detectar la pérdida de un mensaje, es obligatorio utilizar el número de secuencia de canal (CSN). Cuando se utilice el CSN para comprobar si se han perdido mensajes, deberían utilizarse los procedimientos de petición/repetición de la OMM para recuperarlos. Podría ser útil automatizar este mecanismo para evitar retardos causados por la interacción manual. Para reducir a un mínimo la pérdida de datos, se recomienda rotundamente que los Centros implementen un CSN de 5 caracteres en el futuro.
15. El número de secuencia de canal 000 (o el 00 000, respectivamente) debería indicar una inicialización, y no debería causar peticiones de retransmisión.

Procedimientos FTP

Introducción

El Protocolo de transferencia de ficheros (*File Transfer Protocol* (FTP)) constituye un método conveniente y fiable para el intercambio de ficheros, especialmente los de gran tamaño. Este protocolo está definido en RFC 959. Los principales temas a considerar son:

1. Procedimientos para acumular mensajes en ficheros a fin de minimizar elementos FTP no esenciales para mensajes cortos (aplicable únicamente a los tipos de mensaje existentes).
2. Convenciones de denominación de ficheros para tipos de mensaje existentes (AHL existente).
3. Convenciones de denominación de ficheros para nuevos tipos de mensaje (AHL no existente).
4. Redenominación de ficheros.
5. Utilización de directorios.
6. Nombres de cuenta y contraseñas.
7. Sesiones FTP.
8. Necesidades FTP locales.
9. Compresión de ficheros.

Recopilación de mensajes en ficheros

Uno de los problemas que plantea la utilización de FTP para enviar mensajes SMT de tipo tradicional es el contenido no esencial, cuando cada uno de los mensajes se envía en un fichero por separado. Para resolver este

problema, los mensajes múltiples contenidos en la envolvente de mensaje SMT estándar deberían incluirse en un mismo fichero, de acuerdo con las reglas que se indican a continuación. Este método de acumulación de múltiples mensajes es aplicable sólo a los mensajes para los que se han asignado AHL.

Los Centros pueden, opcionalmente, incluir o borrar las cadenas línea de comienzo y final de mensaje, e indicar la opción que están utilizando mediante el identificador de formato (véanse los puntos 2 y 4 siguientes).

1. Cada mensaje debería ir precedido por un campo longitud de mensaje de ocho octetos (ocho caracteres ASCII). La longitud abarca la línea de comienzo (si la hubiere), AHL, el texto y el final de mensaje (si lo hubiere).
2. Cada mensaje debería comenzar por:
   a) la línea de comienzo que esté definida y la AHL, como se muestra en la Figura 4.2, opción 1; o bien:
   b) la AHL, como se indica en la Figura 4.2, opción 2.
3. Los mensajes deberían incorporarse a los ficheros como sigue:
   a) indicador de longitud, mensaje 1 (ocho caracteres);
   b) identificador de formato (dos caracteres);
   c) mensaje 1;
   d) indicador de longitud, mensaje 2 (ocho caracteres);
   e) identificador de formato (dos caracteres);
   f) mensaje 2;
   g) así sucesivamente, hasta el último mensaje;
   h) en caso necesario, y a la reserva de lo que se acuerde bilateralmente, podrá insertarse un mensaje 'aparente' de longitud cero a continuación del último mensaje real como ayuda para la detección del final del fichero en ciertos sistemas MSS. Este recurso no será necesario en la mayoría de los casos, y sólo deberá utilizarse cuando lo sea, previo acuerdo entre los Centros.
4. El identificador de formato (dos caracteres ASCII) puede adoptar los valores siguientes:
   a) 00 si están presentes las cadenas línea de comienzo y final de mensaje;
   b) 01 si están ausentes las cadenas línea de comienzo y final de mensaje.
5. El Centro emisor debería combinar los mensajes del fichero durante no más de 60 segundos, para minimizar los retardos de transmisión.
6. El Centro emisor debería limitar el número de mensajes de un fichero a un máximo de 100.
7. El formato es aplicable con independencia del número de mensajes; es decir, será aplicable aun cuando el fichero sólo contenga un mensaje.

Convenciones de denominación de ficheros para tipos de mensaje existentes (AHL existente)

La convención empleada para la denominación de ficheros es:

CCCCNNNNNNNN.ext

donde:

CCCC es el identificador internacional de ubicación de cuatro letras del Centro emisor, tal como se define en la Publicación Nº 9, Volumen C de la OMM;

NNNNNNNN es un número secuencial comprendido entre 0 y 99999999, generado por el Centro emisor;

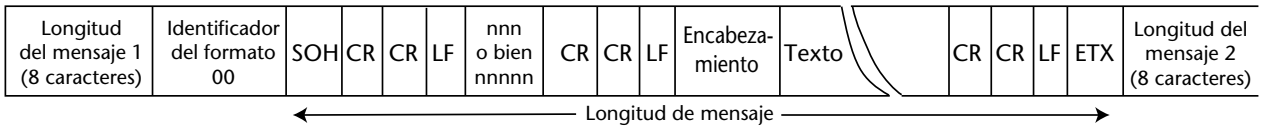
ext es:

'ua' para información alfanumérica urgente
'ub' para información binaria urgente
'a' para información alfanumérica normal
'b' para información binaria normal
'f' para información facsímil

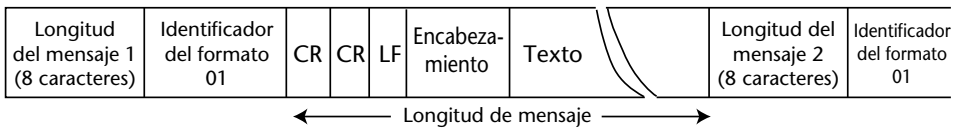
NOTA: Cuando, previo acuerdo bilateral, los Centros admitan datos alfanuméricos y binarios en un mismo fichero, se utilizarán las extensiones b o ub.

Convenciones de denominación de ficheros para nuevos tipos de mensaje (AHL inexistente)

Aviso: El procedimiento siguiente tiene carácter indicativo, pero no se ha puesto a prueba todavía en el SMT. Está



Opción 1. Línea de comienzo y final de mensaje presentes
Longitud del mensaje: longitud desde SOH hasta ETX (por ejemplo: 00001826 = 1826 bytes)



Opción 2. Línea de comienzo y final de mensaje ausentes
Longitud del mensaje: longitud desde CR hasta final de texto (por ejemplo: 00001826 = 1826 bytes)

Figura 4.2 Estructura de un mensaje típico en un fichero

siendo objeto de estudio por parte del GAAP/SSI de la CSB, en particular dentro del contexto del desarrollo de la convención de denominación de ficheros y metadatos.

Este procedimiento está basado en la transmisión de pares de ficheros, uno de los cuales contiene la información, siendo el otro el fichero de metadatos acompañante. La utilización de pares de ficheros permite aplicar la función de comunicaciones con independencia de las necesidades de gestión de datos vinculadas a la estructura de los metadatos, previendo sin embargo la posibilidad de transportar los metadatos que resulten necesarios. No es obligatorio tener siempre un fichero '.met', como en los casos en que el propio fichero de información se especifica a sí mismo.

El nombre del fichero de información será:

CCCCNNNNNNNN.ext

donde:

CCCC es el identificador internacional de ubicación de cuatro letras del Centro emisor, tal como se define en la publicación Nº 9, Volumen C de la OMM;

NNNNNNNN es un número secuencial comprendido entre 0 y 99999999, generado por el Centro emisor;

ext indica el tipo de fichero; por ejemplo:

.tif para los ficheros TIFF
.gif para los ficheros GIF
.ps para los ficheros Postscript
.mpg para los ficheros MPEG
.jpg para los ficheros JPEG
.txt para los ficheros de texto
.htm para los ficheros HTML
.bin para los ficheros que contengan datos codificados en una clave binaria de la OMM; por ejemplo, GRIB o BUFR
.doc para los ficheros MS Word
.wpd para los ficheros WordPerfect

El nombre del correspondiente fichero de metadatos será:

CCCCNNNNNNNN.met

donde CCCCNNNNNNNN representa lo mismo que para el fichero de información.

La estructura de del fichero '.met' no se define en el presente guía. Será la especificada por el Grupo de trabajo sobre gestión de datos de la CSB.

Redenominación de ficheros

El método empleado por los Centros receptores para detectar la presencia de un nuevo fichero dependerá del tipo de máquina utilizado. En la mayoría de los Centros, sin embargo, el medio empleado consistirá en una búsqueda sistemática por los directorios.

Para evitar problemas en caso de que el Centro receptor procese un fichero antes de que éste llegue en su totalidad, todos los Centros que envíen ficheros deberán ser capaces de cambiar a distancia el nombre de los ficheros que envían.

El fichero se enviará con la extensión '.tmp' y, seguidamente, se cambiará su nombre utilizando la extensión apropiada definida más arriba, una vez completada la transferencia.

Por ejemplo:

a) indicar xxxxx RJTD00220401.tmp (xxxxx = nombre de fichero local)
cambiar el nombre RJTD00220401.tmp RJTD00220401.a

b) indicar xxxxx AMMC09871234.tmp
cambiar el nombre AMMC 09871234.tmp AMMC09871234.gif

Utilización de directorios

Algunos Centros receptores podrían desear que los ficheros fueran a parar a determinados subdirectorios. A este respecto, debería imponerse la limitación de que sólo la totalidad de los ficheros de un mismo tipo sean enviados a un mismo directorio. Se recomienda utilizar un directorio diferente para cada sistema de computadora central que inicia sesiones FTP, a fin de evitar la duplicación de nombres de fichero.

Nombres de cuenta y contraseñas

Al utilizar FTP, el emisor "se inscribe" en una máquina distante utilizando un nombre de cuenta y una contraseña dados. El Centro receptor define el nombre de cuenta y la contraseña. Este procedimiento puede afectar a la seguridad de los Centros, por lo que conviene adoptar precauciones.

En cualquier caso, deberían aplicarse las reglas generales siguientes.

1. El Centro receptor define la cuenta de usuario y la contraseña del Centro emisor.
2. Se puede utilizar FTP anónimo, o bien crear una cuenta específica. (Si se utiliza FTP anónimo, cada Centro emisor deberá tener su propio subdirectorio en el servidor FTP).

Sesiones FTP

A fin de limitar el volumen de trabajo de los sistemas de envío y recepción, no debería existir al mismo tiempo más de una sesión FTP por tipo de fichero. Sí, por ejemplo, el Centro A desea enviar al Centro B dos ficheros de un mismo tipo (por ejemplo, .ua), el segundo fichero no deberá ser enviado hasta que no haya terminado el primero. Los Centros deberían limitar a un máximo de cinco el número de sesiones simultáneas con un Centro determinado.

Necesidades FTP locales

Todos los Centros emisores tendrán que prever la posibilidad de incluir comandos FTP "estáticos" adicionales en los comandos FTP que emitan. Así, por ejemplo, en algunos Centros MVS podría ser necesario incluir comandos "SITE" para definir las longitudes de registro y de bloque. Los Centros deberían soportar comandos FTP conforme a lo especificado en RFC 959, a menos que algunos queden excluidos mediante un acuerdo bilateral. Podría ser también necesario acordar bilateralmente algunos procedimientos y comandos.

Los Centros receptores tienen la responsabilidad de borrar los ficheros que ya han procesado.

Utilización de compresión de ficheros

Si se van a enviar ficheros de gran tamaño, suele ser deseable comprimirlos previamente.

Los Centros deberían utilizar la compresión mediante acuerdo bilateral únicamente.

A ser posible, los Centros deberían permitir los dos métodos de compresión siguientes. Pueden utilizarse otros métodos, previo acuerdo bilateral.

1. "compress" de UNIX
2. Gzip

   Esto significa que un fichero recibido podrá ser de la forma:

   "xxxxxxxx.ext.Z" o "xxxxxxxx.ext.gz".

Copias de seguridad en el SMT basado en IP

Por último, algunas consideraciones sobre las copias de seguridad de los MSS. El nuevo SMT utilizará direcciones IP, en las que una dirección individual suele ir asociada a un solo sistema. Si fallara el sistema y se utilizara un método alternativo, los Centros transmisores deberán tener en cuenta varias consideraciones relativas a la ejecución. Idealmente, un Centro transmisor no debería resultar afectado por los sistemas de copia de seguridad del Centro receptor. Es éste un principio adecuado, que todos los Centros deberían tratar de aplicar. Sin embargo, no siempre será posible obtener una transparencia completa en IP. Si así ocurriera, los Centros emisores deberán estar preparados para utilizar una dirección IP sustitutiva. Cuando se esté utilizando ésta, periódicamente se deberá intentar utilizar la dirección primaria. Se sugiere determinar dicha periodicidad mediante acuerdo bilateral entre los Centros, ya que aquélla se verá muy influida por la estrategia que se emplee en cada Centro para realizar las copias de seguridad.

5. Resolución de problemas

Instrumentos de la capa IP

En una red IP de gran tamaño, todos los encaminadores implicados en el trayecto entre dos computadoras centrales deberán saber cuál es el próximo salto a utilizar para alcanzar la dirección de destino. Dado que cada encaminador y/o enlace podrían protagonizar un fallo, es muy importante determinar rápidamente dónde está el problema y, seguidamente, cómo resolverlo.

Para la resolución de los problemas se sugiere seguir los pasos siguientes (no necesariamente en el orden en que aquí aparecen):

a) comprobar el Centro distante (si la política de dicho Centro lo permite);

b) verificar si el enlace hacia la red "exterior" es alcanzable;

c) comprobar la red local intentando llegar a la pasarela siguiente o por defecto;

d) comprobar la pila y la configuración IP locales.

Se describen a continuación algunas herramientas básicas que es posible utilizar, como PING, TRACEROUTE y NETSTAT. PING y TRACEROUTE proporcionan información sobre los trayectos entre computadoras centrales. Ambas utilizan ICMP (traceroute requiere también UDP), aunque conviene señalar que muchos de los sitios bloquean los paquetes ICMP como medida de seguridad de sus cortafuegos. Para poder localizar los problemas en una red, es necesario disponer de una documentación exacta de ésta.

PING

PING comprobará si es posible alcanzar la dirección IP de destino. Es una herramienta estándar en prácticamente todos los sistemas operativos con TCP/IP. En una computadora central Unix, sus resultados (output) presentan la forma siguiente:

```
zinder# ping -s cadillac
PING cadillac : 56 data bytes
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 0.
time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 1.
time=2. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 2.
time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 3.
time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 4.
time=5. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 5.
time=3. ms
64 bytes from cadillac (193.168.1.17): icmp_seq= 6.
time=3. ms
----cadillac PING statistics----
7 packets transmitted, 7 packets received, 0% packet
loss
round-trip (ms) min/avg/max = 2/3/5
```

Una prueba útil podría consistir en ejecutar un PING respecto del MSS del Centro vecino. Si este PING tiene éxito en un período de tiempo razonable, ello querrá decir que la red funciona correctamente. Si falla, ello podría deberse a que el circuito está inactivo o a que los paquetes ICMP del PING están siendo bloqueados por el encaminador o por el cortafuegos del Centro vecino. En tales casos, puede ser útil ejecutar un PING respecto de la interfaz serie del encaminador del Centro vecino. Si se tiene éxito, entonces es que el enlace de comunicaciones con el Centro vecino funciona. Los fallos serán pues imputables al Centro vecino.

Puede utilizarse también PING para comprobar si el funcionamiento de la red es razonablemente bueno. El parámetro time es el retardo entre el envío y la recepción subsiguiente del paquete. Aunque no es posible indicar un valor promedio de dicho retardo, es más importante observar que su valor ha variado.

Por último, podría ocurrir que se hubieran perdido paquetes. En tal caso, faltarán algunas cifras en el

número icmp_seq. Tanto la pérdida de paquetes como la variación de los retardos degradarán notablemente el funcionamiento.

TRACEROUTE

Esta herramienta se utiliza para indicar los encaminadores de la red recorridos entre A y B. Como ya se ha indicado, TRACEROUTE necesita utilizar paquetes UDP e ICMP para su ejecución. Los cortafuegos o los filtros de paquetes de los encaminadores pueden bloquear ese tráfico en virtud de una política de seguridad local. Aunque no todos los sistemas disponen de ella, es bastante fácil de compilar. Puede obtenerse gratuitamente en Internet.

Los resultados (output) de TRACEROUTE son del tipo siguiente:

cadillac 22: traceroute ftp.inria.fr
traceroute to ftp.inria.fr (192.93.2.54), 30 hops max, 40 byte packets
1 antonio.meteo.fr (137.129.1.5) 3 ms 2 ms 2 ms
2 clara.meteo.fr (137.129.14.249) 1 ms 2 ms 2 ms
3 andrea.meteo.fr (193.105.190.253) 4 ms 3 ms 2 ms
4 octares1.octares.ft.net (193.48.63.5) 30 ms 35 ms 10 ms
5 192.70.80.97 (192.70.80.97) 9 ms 15 ms 27 ms
6 stamand1.renater.ft.net (195.220.180.21) 40 ms 96 ms 29 ms
7 stamand3.renater.ft.net (195.220.180.41) 56 ms 100 ms 108 ms
8 stlambert.rerif.ft.net (195.220.180.10) 63 ms 56 ms 34 ms
9 193.55.250.34 (193.55.250.34) 46 ms 28 ms 26 ms
10 rocq-gwr.inria.fr (192.93.122.2) 21 ms 147 ms 85 ms
11 ftp.inria.fr (192.93.2.54) 86 ms 58 ms 128 ms

Cuando un encaminador no sabe adónde enviar el paquete, el resultado podría ser como sigue:

cadillac 22: traceroute 193.105.178.5
traceroute to 193.105.178.5 (193.105.178.5), 30 hops max, 40 byte packets
1 antonio.meteo.fr (137.129.1.5) 2 ms 1 ms 1 ms
2 clara.meteo.fr (137.129.14.249) 1 ms 4 ms 1 ms
3 andrea.meteo.fr (193.105.190.253) 4 ms 11 ms 4 ms
4 octares1.octares.ft.net (193.48.63.5) 42 ms 39 ms 42 ms
5 192.70.80.97 (192.70.80.97) 8 ms 7 ms 7 ms
6 stamand1.renater.ft.net (195.220.180.5) 48 ms 86 ms 113 ms
7 rbs1.renater.ft.net (195.220.180.50) 63 ms 107 ms 154 ms
8 Paris-EBS2.Ebone.net (192.121.156.105) 146 ms 167 ms 140 ms
9 stockholm-ebs-s5-2.ebone.net (192.121.154.21) 100 ms 80 ms 92 ms
10 Amsterdam-ebs.Ebone.NET (192.121.155.13) 249 ms 227 ms 205 ms
11 amsterdam1.NL.EU.net (193.0.15.131) 257 ms 249 ms 316 ms
12 * Amsterdam5.NL.EU.net (134.222.228.81) 300 ms 297 ms
13 Amsterdam6.NL.EU.net (134.222.186.6) 359 ms 218 ms 304 ms
14 Paris1.FR.EU.net (134.222.228.50) 308 ms 311 ms 388 ms
15 * Etoile0.FR.EU.net (134.222.30.2) 177 ms *
16 Etoile0.FR.EU.net (134.222.30.2) * * *

En el segundo caso, cadillac no podría llegar a 193.105.178.5, dado que el encaminador Etoile0.fr.eu.net no llegó a enviar el paquete. Con TRACEROUTE, no es posible saber si se trata de una falla del encaminador o de enlace.

NETSTAT

Se trata de un comando disponible en la mayoría de las plataformas de computadora. Proporciona información sobre la constitución de la pila IP de la computadora central.

NETSTAT puede utilizarse para averiguar si la dirección IP local y la máscara de subred están configuradas correctamente, y si la información de encaminamiento sigue siendo correcta. Hay muchas otras opciones, pero en este texto no se pretende describirlas todas.

Un ejemplo de los resultados que se obtienen (output) se muestra en el cuadro al pie de página.

Este output indica que esa computadora central tiene la dirección IP 141.38.48.12 con una máscara de subred de 24 bits (0Xffffff00, o 255.255.255.0). Indica también que puede alcanzarse la computadora central 195.37.164.100 a través de la pasarela 141.38.48.5, y las banderas indican que la ruta es hacia arriba (U), que conduce a una pasarela (G) y que es una ruta de computadora central (H). La primera línea indica que todos los

$ netstat -rn
Tablas de encaminamiento

Internet:

Destino	*Portal*	*Máscara de red*	*Banderines*	*Refs.*	*Uso*	*Interfaz*
por defecto	141.38.48.2		UG	12	4014211	ec0
127.0.0.1	127.0.0.1		UH	9	2321	lo0
141.38.48	141.38.48.12	0xffffff00	U	3	68981	ec0
141.38.48.12	127.0.0.1		UGH	10	253410	lo0
195.37.164.100	141.38.48.5		UGH	2	345	lo0
224	141.38.48.12	0xf0000000	U	1	19848	ec0

$

Otro ejemplo:

$ netstat -rn
Tablas de encaminamiento

Internet:

Destino	*Portal*	*Máscara de red*	*Banderines*	*Refs.*	*Uso*	*Interfaz*
por defecto	141.38.48.2		UG	12	4014211	ec0
127.0.0.1	127.0.0.1		UH	9	2321	lo0
141.38.48	141.38.48.12	0xffffff00	U	3	68981	ec0
141.38.48.12	127.0.0.1		UGH	10	253410	lo0
195.37.164.100	141.38.48.2		UGHM	2	345	lo0
224	141.38.48.12	0xf0000000	U	1	19848	ec0

$

demás destinos son alcanzables a través de la pasarela por defecto de la computadora central, 141.38.48.2.

La única diferencia con respecto al primer ejemplo estriba en que la ruta de la computadora central a 195.37.164.100 está ahora marcada con un banderín M, con lo que se indica que dicha ruta ha sido modificada por un mensaje ICMP de redirección a partir de la antigua ruta 141.38.48.5. Esto suele significar que el encaminador de dirección IP 141.38.48.5 ha perdido su ruta a 195.37.164.100, y podría indicar un problema en el enlace hacia la red distante.

Otras herramientas de seguimiento

Verificar que la conectividad IP es correcta constituye un primer paso necesario. Hay otras herramientas que pueden proporcionar más información sobre lo que está sucediendo. Las posibilidades de elección son muchas. Se pueden utilizar analizadores de protocolo y herramientas de software basadas en SNMP. Así, por ejemplo, Sun Microsystems incluye con Solaris una herramienta denominada snoop que puede sustituir, en la mayoría de los casos, a un analizador de red de área local. Otras herramientas, como TCPDUMP, pueden obtenerse gratuitamente en Internet e instalarse en diversos sistemas. TCPDUMP está a menudo incluido en las copias distribuidas de Linux. Estas herramientas requieren un conocimiento bastante bueno del protocolo IP. No obstante, por poner un ejemplo, TCPDUMP se podría utilizar para diagnosticar problemas a nivel de aplicación.

A continuación se reproduce un ejemplo, para una computadora central denominada 'pontiac', de captura de intercambios ICMP entre zinder y cadillac.

pontiac# /usr/local/bin/tcpdump -i nf0 host cadillac and zinder and proto icmp
15:28:06.68 cadillac.meteo.fr > zinder.meteo.fr: icmp: echo request
15:28:06.68 zinder.meteo.fr > cadillac.meteo.fr: icmp: echo reply
15:28:19.45 cadillac.meteo.fr > zinder.meteo.fr: icmp: echo request
15:28:19.45 zinder.meteo.fr > cadillac.meteo.fr: icmp: echo reply
15:28:29.44 cadillac.meteo.fr > zinder.meteo.fr: icmp: echo request
15:28:29.45 zinder.meteo.fr > cadillac.meteo.fr: icmp: echo reply

SNMP

El protocolo SNMP (Protocolo simple de gestión de red) se desarrolló a finales de los años 80 con el propósito de ofrecer a los gestores de red una herramienta estándar para controlar las redes. En la mayoría de los casos, SNMP puede utilizarse en sustitución de otras herramientas menos sutiles descritas más arriba. Por desgracia, el buen software SNMP no es barato. SNMP es un protocolo cliente-servidor. Para poder reunir información con SNMP, el equipo conectado a la red deberá tener una Base de Información de Gestión (MIB). Dichas bases son catálogos de enteros, contadores, cadenas, etc. El gestor pide a los agentes que le envíen ciertos valores. Estos valores pueden ser, por ejemplo, la tabla de encaminamientos IP. El ejemplo que figura a continuación se obtiene recabando mediante HP Open View (un paquete comercial) la tabla de encaminamientos para la computadora central monica.meteo.fr.

Título: : monica.meteo.fr
Nombre o dirección IP: monica.meteo.fr

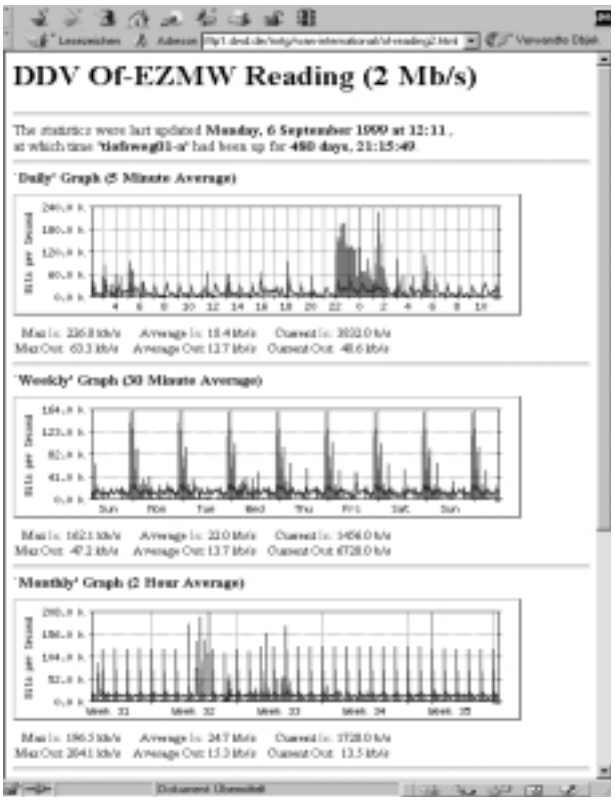
ipRouteDest	*ipRouteMask*	*ipRouteNextHop*	*ipRouteProto*	*ipRouteMetric1*
0.0.0.0	0.0.0.0	137.129.1.5	local	0
136.156.0.0	255.255.0.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	8786
137.129.1.0	255.255.255.0	137.129.1.6	local	0
137.129.2.0	255.255.255.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	1110
137.129.3.0	255.255.255.0	137.129.3.254	local	0
137.129.4.0	255.255.255.0	137.129.4.254	local	0
137.129.5.0	255.255.255.0	137.129.5.254	local	0
137.129.6.0	255.255.255.0	137.129.1.62	local	0
137.129.7.0	255.255.255.0	137.129.7.254	local	0
137.129.8.0	255.255.255.0	137.129.8.254	local	0
137.129.9.0	255.255.255.0	137.129.1.5	ciscoIgrp	1110

Esta información, obtenida con TCPDUMP, puede obtenerse también con SNMP pero, para ello, deberá haber conectadas a la red sondas que controlen la MIB de vigilancia a distancia.

A título bilateral, podría ser útil que los Centros permitieran el acceso SNMP a su encaminador desde el otro CMN. Sin embargo, convendría evitar interrogar regularmente a los encaminadores de otros Centros, para evitar la sobrecarga de los circuitos.

MRTG

Otro paquete de dominio público, denominado MRTG, es una herramienta muy útil para reunir información sobre la red local y sobre los enlaces conectados. Este visualizador gráfico de múltiples tráficos de encaminamiento (*Multi Router Traffic Grapher*) es una herramienta que permite seguir la evolución de la carga de tráfico en redes y enlaces. Genera páginas HTML con imágenes que representan visualmente este tráfico. Puede utilizarse también para evidenciar fallos de los enlaces de red. MRTG está constituido por un guión Perl que utiliza SNMP para leer los contadores de tráfico del encaminador o encaminadores propios y de un veloz programa en C que anota cronológicamente los datos de tráfico y crea gráficos representativos del tráfico presente en la conexión o conexiones de red que se desea vigilar. Más abajo se ofrece un ejemplo de su output. En dicho ejemplo se muestran las estadísticas de tráfico de un enlace especializado y se ofrece información sobre las pautas de tráfico en el enlace. Éste es sólo uno de los muchos gráficos que es posible crear mediante MRTG. Puede obtenerse más información sobre MRTG en http://ee-staff.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg.



SYSLOG

Muchos de los problemas posibles pueden localizarse a condición de no remitirse únicamente a los ficheros de SYSLOG en la computadora central y utilizar también un servidor SYSLOG de tal modo que el encaminador o encaminadores le envíen los mensajes. Haciéndolo así, puede examinarse con regularidad este fichero, por ejemplo para encontrar mensajes que indiquen un régimen elevado de la CPU, procesos que utilicen mucha memoria o ciclos de la CPU, líneas que se desactivan o que se activan, o mensajes sobre incidencias relativas al protocolo de encaminamiento utilizado.

Hay ocho niveles diferentes de mensajes que el encaminador anotará en el libro registro del servidor SYSLOG. Son los siguientes:

Emergencias	0	Sistema inutilizable
Alertas	1	Necesidad de actuación inmediata
Crítico	2	Condiciones críticas
Errores	3	Condiciones de error
Avisos	4	Condiciones de aviso
Notificaciones	5	Estado normal pero significante
Informativo	6	Mensajes informativos únicamente
Depuración	7	Mensajes de depuración

El servicio de registro cronológico por defecto en un encaminador Cisco está fijado en local7; este dato es importante cuando se configura una computadora central como servidor SYSLOG, como se explica a continuación.

En un encaminador Cisco los comandos de configuración que activan la anotación cronológica son:

```
cisco-gts-1(config)#logging trap level-of-messages-to-log
cisco-gts-1(config)#logging 141.38.48.12
```

y pueden comprobarse mediante el comando "show logging" (mostrar registro cronológico):

```
cisco-gts-1#sho logging
Syslog logging: enabled (0 messages dropped, 0 flushes, 0 overruns)
Console logging: level debugging, 117892 messages logged
Monitor logging: level debugging, 8317 messages logged
Trap logging: level debugging, 117150 message lines logged
Logging to 141.38.48.12, 117150 message lines logged
Buffer logging: disabled
cisco-gts-1#
```

En este ejemplo, la anotación cronológica se fija en el nivel depuración ("logging trap debugging"), y todos los mensajes de nivel entre 7 y 0 serán enviados al servidor SYSLOG con la dirección IP 141.38.48.12.

Para activar el servidor SYSLOG, por ejemplo en una computadora UNIX, habrá que incluir las líneas siguientes:

En el fichero /etc/services: syslog 514/udp
En el fichero /etc/syslog.conf: local7.debug /usr/people/cisco/logs/cisco.log

La cadena de caracteres local7.debug hace referencia al servicio de registro cronológico por defecto definido en un encaminador Cisco conforme se ha indicado (local7). El fichero arriba indicado será el fichero hacia el que cual el *daemon* (demonio) de SYSLOG escribe todos los mensajes SYSLOG entrantes para local7.

La última actuación sobre la computadora central consistirá en hacer que el demonio de SYSLOG relea su fichero de configuración (kill –1 pid-of-syslogd).

Gestión de la anchura de banda

En una red IP, todos los paquetes serán encaminados por los enlaces sin pasar por un mecanismo de priorización. Por esa razón, una transferencia FTP puede ocupar toda la anchura de banda disponible, dejando sin recursos a todas las demás aplicaciones. Así pues, cuando aumenta el tráfico podría ser necesario introducir algún tipo de gestión de la anchura de banda en la configuración de la red. Puede obtenerse más información en línea sobre este particular en http://www.wmo.ch/.

APÉNDICES

I. Configuraciones de un encaminador Cisco

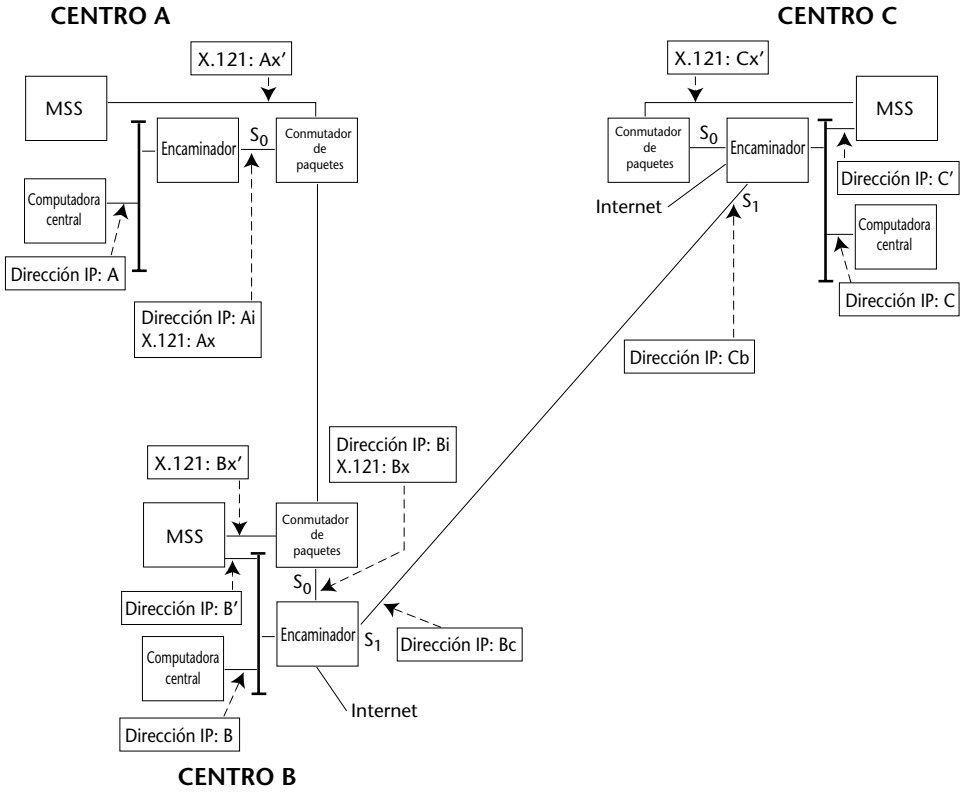
No se pretende con este apéndice ofrecer una descripción completa de todos los comandos disponibles en un Cisco, ni tampoco un curso completo sobre este equipo, pero será útil describir con mayor precisión las tareas de configuración, en cumplimiento de la política descrita en la sección 2.

La configuración que se describe a continuación está referida a la versión 11.1 del programa IOS de Cisco. Algunas particularidades no existen en versiones anteriores, y otras serán modificadas en el futuro.

Indicaremos una serie de pasos:

1. Establecimiento de conexión IP
   - *a)* IP en soporte PPP
   - *b)* IP en soporte X.25
   - *c)* X.25 mediante IP (en realidad, es X.25 mediante TCP, el protocolo XOT)
2. Configuración del encaminamiento
   - *a)* nodo hoja con rutas estáticas (Centro A)
   - *b)* nodo hoja con encaminamiento dinámico (Centro C)
   - *c)* configuración en un nodo no hoja (en este caso, dos conexiones SMT diferentes, Centro B)
3. Configuración de seguridad
   - *a)* filtrado de tráfico basado en direcciones IP declaradas
   - *b)* control de intercambios de encaminamiento entre SMT e Internet

En nuestro ejemplo, A está conectado a B con IP mediante un enlace X.25, y B está conectado a C con IP en un soporte PPP. Opcionalmente, los MSS de B y C se pueden comunicar también utilizando X.25 mediante TCP/IP. A es un nodo hoja, mientras que B y C son nodos no hoja. B y C están también conectados a Internet. Tanto B como su proveedor de Internet



hacen uso de rutas estáticas[3] mientras que C y su proveedor de Internet utilizan RIP[4].

En todo este apéndice se utilizarán los valores siguientes:

	Dirección de encaminador X121	*Dirección de encaminador IP*	*Dirección de computadoras centrales IP para el SMT*	*Sistema autónomo*
Centro A	0101666 1166666	193.105.177.1	194.168.1.16/ 255.255.255.248	N.A.
Centro B	0101777 1177777	193.105.177.2 193.105.178.5	137.129.9.0/ 255.255.255.0	65001
Centro C	0101888 1188888	193.105.178.6	195.1.1.0/ 255.255.255.0	65200

Los Centros A y B utilizan una interfaz serie 0 para conectar con los conmutadores de paquetes. Los Centros B y C utilizan interfaces serie 1 para el enlace PPP.

Paso 1: Establecimiento de conexiones

Centro A:

```
interface serial 0
encapsulation X25
! según el tipo de configuración local (canales virtuales,
! ventanas... ), podría ser necesario configurar más elementos
x25 address 01016661166666
ip address 193.105.177.1 255.255.255.0
!
x25 map ip 193.105.177.2 01017771177777
```

Centro B:

```
interface serial 0
encapsulation X25
x25 address 01017771177777
! según el tipo de configuración local (canales virtuales,
! ventanas... ), podría ser necesario configurar más elementos
ip address 193.105.177.2 255.255.255.0
!
x25 map ip 193.105.177.1 01016661166666
!
interface serial 1
encapsulation PPP
ip address 193.105.178.5 255.255.255.252
!
! comandos para X25 en soporte TCP
x25 routing
x25 route 010188811* ip 193.105.178.6
x25 route 010177711* interface serial 0
```

Centro C:

```
interface serial 0
encapsulation X25
x25 address 01018881188888
! según el tipo de configuración local (canales virtuales,
! ventanas... ), podría ser necesario configurar más elementos
interface serial 1
encapsulation PPP
ip address 193.105.178.6 255.255.255.252
!
! comandos para X25 en soporte TCP
x25 routing
x25 route 010177711* ip 193.105.178.5
x25 route 010188811* interface serial 0
```

Al concluir este primer paso, la configuración IP entre los encaminadores está completa. Ahora, el encaminador del Centro A puede ejecutar PING sobre el encaminador de B. B puede ejecutar PING sobre A y C, pero A y C no pueden comunicar entre sí, ya que no hay ningún encaminamiento establecido.

Los MSS de B y C pueden comunicarse utilizando IP (una vez establecido el encaminamiento de extremo a extremo), o utilizando X.25 mediante TCP. La experiencia ha demostrado que todos los parámetros X.25 del encaminador en los Centros B y C deberán ser los mismos (tamaño de paquete, tamaño de ventana) para evitar comportamientos extraños.

Paso 2: Encaminamiento

Centro A:

```
! Simplemente, definir una ruta por defecto con
una métrica 10 (el precio) vía B
ip route 0.0.0.0 255.255.255.255 193.105.177.2 10
```

Centro B:

```
! Primero, definir una ruta estática con A
ip route 194.168.1.16 255.255.255.248
193.105.177.1 10
ip route 0.0.0.0 ip_provider_address 10
! Encaminamiento BGP
router bgp 65001
network 137.129.9.0 mask 255.255.255.0
neighbour 193.105.178.6 remote-as 65200
! La ruta a A es estática, forzar el envío a C
redistribute static
```

Centro C:

```
! Encaminamiento BGP
router bgp 65200
network 195.1.1.0
neighbour 193.105.178.5 remote-as 65001
! 196.1.1.0 es dirección de red para computadoras
centrales no SMT en C router rip version 2
network 195.1.1.0
no auto-summary
```

A define una ruta por defecto. De ese modo, cuando A desea comunicarse con C, el encaminador sabe adónde enviar paquetes. C va a recibir información de encaminamiento de B de manera que sea posible también llegar a A desde C. Es importante observar que, si A trata de llegar a un sitio Internet, se realizarán intentos mediante la conexión Internet de B. Esta acción

3 B no puede utilizar EGP y BGP en un mismo encaminador; un encaminador no puede pertenecer a más de un sistema autónomo.

4 RIP no es una elección acertada para este tipo de configuración. Pero, dado que es el protocolo más básico, se utiliza también en este caso.

fallará, ya que el sitio Internet al que A está tratando de llegar no puede devolver los paquetes a A (sólo la dirección de B es alcanzable en Internet a través de la conexión Internet de B). Por consiguiente, el enlace entre A y B transportará algunos datos inapropiados. Obsérvese también que se está utilizando la versión 2 de RIP.

Paso 3: Seguridad

Centro A:

```
! Declarar qué computadoras centrales pueden utilizar
el SMT
access-list 1 permit 194.168.1.16 0.0.0.7
! Declarar qué computadoras centrales pueden
acceder desde el SMT
access-list 2 permit 195.1.1.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 137.129.9.0 0.0.0.255
!
interface serial 0
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
```

Centro B:

```
! Declarar qué computadoras centrales pueden
utilizar el SMT
access-list 1 permit 137.129.9.0 0.0.0.255
Declarar qué computadoras centrales pueden
acceder desde el SMT
access-list 2 permit 195.1.1.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 194.168.1.16 0.0.0.7
! Aceptar sólo actualizaciones BGP del AS vecino
ip as-path access-list 3 permit ^$
ip as-path access-list 3 permit ^65200
!
interface serial 0
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
!
interface serial 1
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
! Restringir las actualizaciones BGP
router bgp 65001
network 137.129.9.0 mask 255.255.255.0
neighbour 193.105.178.6 remote-as 65200
neighbour 193.105.178.6 filter-list 3 in
neighbour 193.105.178.6 filter-list 3 out
redistribute static
```

Centro C:

```
! Declarar qué computadoras centrales pueden
utilizar el SMT
access-list 1 permit 195.1.1.0 0.0.0.255
! Declarar qué computadoras centrales pueden
acceder desde el SMT
access-list 2 permit 137.129.9.0 0.0.0.255
access-list 2 permit 194.168.1.16 0.0.0.7
! Aceptar únicamente actualizaciones BGP
provenientes de un AS vecino
ip as-path access-list 3 permit ^$
ip as-path access-list 3 permit ^65001
!
interface serial 0
ip access-group 1 out
ip access-group 2 in
! Restringir las actualizaciones BGP
router bgp 65200
network 195.1.1.0 mask 255.255.255.0
neighbour 193.105.178.5 remote-as 65001
neighbour 193.105.178.5 filter-list 3 in
neighbour 193.105.178.5 filter-list 3 out
```

En estas configuraciones se utilizan dos procedimientos importantes:

a) filtrado BGP

El comando access-list 3 de B y C comprueba el número de sistema autónomo enviado por su vecino. Mediante un filtrado entrante y saliente durante el proceso BGP se garantiza que todas las rutas conocidas provendrán de uno de estos sistemas autónomos.

b) filtrado IP

La lista access-list 1 permite originar direcciones IP desde el interior de cada Centro. Esta lista debería ser suficientemente estable. La access-list 2 comprueba las direcciones IP entrantes. A medida que se añaden nuevos Centros a la red IP, habrá que añadir las direcciones correspondientes a estas listas de acceso.

Hay que señalar también que, a pesar de las conexiones Internet en B y C, no se requiere una mayor atención para controlar el intercambio de encaminamiento. No se enviará una ruta por defecto estática aunque se haya habilitado "redistribute static". Tanto RIP como BGP ignorarán la información de encaminamiento obtenida mediante el otro protocolo.

II. Ejemplos de rutina de envío y de recepción mediante socket

```
/*********************************************************
* Ejemplo de programa de socket TCP/IP que ENVÍA
* un único mensaje
*********************************************************/
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <signal.h>
#include <string.h>
#include <memory.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>

/* El DESTINO (DESTINATION) y el SERVICIO (SERVICE)
SON DEFINIDOS POR EL CENTRO RECEPTOR */
#define DESTINATION     "localhost"
#define SERVICE         39000
#define GTS_LENFIELD 8
#define MAX_MSGSIZE     15000 /* tamaño recomen-
dado para el buffer de envío: 4096 */
```

```
static void GetDestinationInfo();
static void SetupSocket();
static void SendData();
static void MakeConnection();

static struct sockaddr_in dest;
static int            pr_sock;

/************************************************************
*                    MAINLINE (línea principal)
* 1. Ignorar las señales SIGPIPE.  Éstas son generadas
*    cuando se pierde una conexión.  Por defecto,
*    pueden causar la terminación de un programa.
* 2. Obtener información sobre el destino
*    (GetDestinationInfo):
*     -  número (y nombre) IP
*     -  número de servicio/puerto
* 3. Crear un socket TCP/IP (SetupSocket)
* 4. Conectar con el centro de destino (MakeConnection)
* 5. Enviar el mensaje (SendData)
* 6. Cerrar el socket (shutdown + close)
************************************************************/
main(int argc, char *argv[])
{

signal (SIGPIPE,SIG_IGN);

GetDestinationInfo();
SetupSocket();
MakeConnection();
SendData();
/* shutdown(pr_sock,1) */
close(pr_sock);
}

/************************************************************
*      GET DESTINATION INFO (obtener información
*                          sobre el destino)
*    Almacenar el número IP y número de servicio del
*    destino en una estructura de socket (dest).
* 1. Convertir el nombre del destino en un número IP
*    (gethostbyname)
* 2. Almacenar el número IP y el número de servicio
*    en la estructura "dest".
************************************************************/
static void GetDestinationInfo()
{
struct hostent *hp;

hp = gethostbyname (DESTINATION);
if ( hp == NULL ) {
  printf("host error\n");
  exit(1);
  }

memset ((char *)&dest, 0, sizeof dest);
memcpy (&dest.sin_addr.s_addr, hp->h_addr, hp-
>h_length);
dest.sin_family = AF_INET;
dest.sin_port = SERVICE;
}

/************************************************************
*                SETUP SOCKET (establecer socket)
*    Establecer un Socket TCP/IP
* 1. Crear el socket
* 2. Establecer la opción KEEPALIVE del socket.
*    De ese modo se hace posible enviar por la cone-
*    xión la transmisión periódica automática de
*    mensajes "check".  Si el destino no responde, se
*    lo considera interrumpido (broken), y este
*    proceso es notificado (por SIGPIPE o mediante
*    end-of-file).
* 3. Establecer la opción REUSEADDR del socket.  Se
*    posibilita así un rearranque más rápido de los
*    procesos terminados.
* 4. Reducir el tamaño del buffer de envío del socket
*    para reducir el volumen de datos que se perderán
*    si falla la conexión.
************************************************************/
static void SetupSocket()
{
int   on = 1;
int   rc;
int   buffsize = MAX_MSGSIZE;

pr_sock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
if (pr_sock < 0) {
  printf("sock error\n");
  exit(1);
  }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_KEEPALI-
VE,(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("keepalive error\n");
   }

rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_REUSE-
ADDR,(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("reuse error\n");

rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_SNDBUF,
(char *)&buffsize,sizeof(buffsize));
 if (rc != 0) {
  printf("unable to set send buffer size\n");
   }

}

/************************************************************
*        MAKE CONNECTION (efectuar una conexión)
*    Intento de establecer una conexión mediante
*    socket TCP/IP con el destino,
*    en el número de puerto/servicio acordado.
************************************************************/
```

```
static void MakeConnection()
{
int        length;

length = sizeof (dest);
if ( connect (pr_sock,(struct sockaddr *)&dest,length)
== -1) {
  printf("connection error\n");
  exit(1);
  }

printf("connected\n");
}
/*********************************************************
*                    SEND DATA (enviar datos)
*    Enviar un mensaje por el socket (en realidad, 5 veces)
*    NOTA:  Un programa real comprobaría el código
*           de retorno proveniente de la escritura y, si
*           ésta fallara, cerraría el socket, iniciaría
*           una alarma de operador y, seguidamente,
*           intentaría un reenvío desde el comienzo
*           del mensaje
*********************************************************/
static void SendData()
{
char      msg[MAX_MSGSIZE+1], buffer[MAX_MSGSI-
ZE+GTS_LENFIELD+3];
int       buflen, i, rc = 0;
strcpy(msg,"\001\r\r\n001\r\r\nTTAA01 AMMC
000000\r\r\n");
for (i=0;i<60;i++)
  strcat(msg,"THE QUICK BROWN FOX JUMPS OVER
THE LAZY DOG 0123456789\r\r\n");
strcat(msg,"\r\r\n\003");

sprintf(buffer,"%0*dAN%s",GTS_LENFIELD,strlen(msg
),msg);
buflen = strlen(buffer);

for (i=0; i<5; i++) {
  rc = write(pr_sock,buffer,buflen);
  printf("write. rc = %d\n",rc);
  }
}

/*********************************************************
*    TEST TCP/IP SOCKET RECEIVING PROGRAM
*     (someter a prueba el programa de recepción
*                 mediante socket TCP/IP)
*    El programa está concebido para proporcionar
*    algunas ideas sobre la manera de recibir mensajes
*    de tipo SMT por una conexión mediante socket
*    TCP/IP.
*********************************************************/
#include <stdio.h>
#include <unistd.h>
#include <stdlib.h>
#include <signal.h>
#include <string.h>
#include <memory.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>
#include <netdb.h>

#define SERVICE          39000
#define MAX_MSGSIZE      15000
#define MAX_BUFLEN       MAX_MSGSIZE + 100
#define SOH              '\001'
#define ETX              '\003'
#define GTS_LENFIELD     8
#define GTS_SOCKET_HEADER     10

static void SetupService();
static void RecvData();
static void AcceptConnection();
static int ExtractMsg(char *buffer, int *buflen);
static int CheckMsgBoundaries (char *, int);
static int FindMessage (char *, int, int *);
static void ShiftBuffer (char *, int *, int);

static struct sockaddr_in dest;

static int        pr_sock, msgsock;
static char       buffer[MAX_BUFLEN+1];
static int        buflen = 0;
/*********************************************************
*                    MAIN (principal)
*    Ponerse a la escucha para las llamadas IP entran-
*    tes, y leer los mensajes entrantes en la primera
*    llamada establecida.
* 1. Ignorar las señales SIGPIPE.  Éstas son generadas
*    cuando se pierde una conexión.  Por defecto,
*    causan la terminación de un programa.
* 2. Establecer un socket que esté a la escucha de los
*    mensajes entrantes (SetupService)
* 3. Aceptar la primera llamada recibida
*    (AcceptConnection)
* 4. Leer los mensajes que vengan por esta conexión
*    (RecvData)
* 5. Cerrar la llamada y cerrar el socket puesto a la
*    escucha.
*********************************************************/
main(int argc, char *argv[])
{

signal (SIGPIPE,SIG_IGN);

SetupService();
AcceptConnection();
RecvData();

close(msgsock);
/* shutdown(pr_sock,1) */
close(pr_sock);
}
```

```
/*********************************************************
*              SETUP SERVICE (establecer servicio)
*    Ponerse a la escucha de las llamadas que se
*    produzcan en un puerto/servicio dado.
* 1. Crear un socket
* 2. Establecer la opción KEEPALIVE del socket.
*    Se hace con ello posible que la transmisión
*    periódica automática de mensajes "check" sea
*    enviada por la conexión.  Si el destino no respon-
*    de, se lo considera interrumpido (broken), y este
*    proceso es notificado (por SIGPIPE o mediante
*    end-of-file)
* 3. Establecer la opción REUSEADDR del socket.  Se
*    posibilita así un rearranque más rápido de los
*    procesos terminados.*
* 4. Asociar el socket al servicio/puerto requerido.
* 5. Ponerse a la escucha de eventuales llamadas.
*********************************************************/

static void SetupService()
{
int       on = 1;
int       rc;
/* ajustar el tamaño del buffer de recepción TCP
int       buffsize = MAX_MSGSIZE; */

memset ((char *)&dest, 0, sizeof dest);
dest.sin_addr.s_addr = INADDR_ANY;
dest.sin_family = AF_INET;
dest.sin_port = SERVICE;

pr_sock = socket (AF_INET, SOCK_STREAM, 0);
if (pr_sock < 0) {
  printf("sock error\n");
  exit(1);
  }

rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_KEEPALIVE,
(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("keepalive error\n");
  exit(1);
  }
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_REUSEADDR,
(char *)&on,sizeof(on));
 if (rc != 0) {
  printf("reuse error\n");
  exit(1);
  }
/* ajustar el tamaño del buffer de recepción TCP
rc = setsockopt(pr_sock,SOL_SOCKET,SO_RCVBUF,
(char *)&buffsize,sizeof(buffsize));
 if (rc != 0) {
  printf("unable to set send receive size\n");
  }
*/
rc = bind(pr_sock,(struct sockaddr *)&dest,sizeof dest);
if ( rc < 0) {
  printf("bind error\n");
  exit(1);
  }

rc = listen(pr_sock,1);
if ( rc < 0) {
  printf("listen error\n");
  exit(1);
  }

printf("listening\n");
}

/*********************************************************
*          ACCEPT CONNECTION (aceptar conexión)
*    Aguardar una llamada entrante (accept).
*    Retornar el socket de la llamada establecida.
*********************************************************/

static void AcceptConnection()
{
int       addrlen;

printf("waiting connection\n");

addrlen = sizeof(sockaddr_in);
msgsock = accept (pr_sock,&dest,&addrlen);
if ( msgsock < 0) {
  printf("accept error\n");
  exit(1);
  }
printf("connected\n");
}

/*********************************************************
*                    RECV DATA (recibir datos)
*    Leer datos del socket de mensaje/llamada.
*    Extraer mensajes SMT de esos datos.
*    Seguir leyendo hasta que el emisor libere la
*    llamada o se produzca un error.
*********************************************************/

static void RecvData()
{
int       numr = 1;
int       rc = 0;

while (numr > 0 && rc >= 0) {
  numr = read(msgsock,buffer+buflen, MAX_BUFLEN-
buflen);
  if (numr > 0) {
    buflen += numr;
    buffer[buflen] = '\0';
    printf("buffer = %s\n",buffer);
    rc = ExtractMsg(buffer,&buflen);
    }
  }
}
```

```
/*************************************************************
*                EXTRACT MSG (extraer mensaje)
*    DESCRIPCIÓN
*    Esta función acepta un buffer de datos en entra-
*    da,  así como los datos que se encuentren en el
*    buffer, y extrae mensajes SMT de este buffer.
*
*    Los mensajes que están en el buffer se identifican
*    como sigue:
*
*  - Los primeros 8 bytes del buffer de mensajes
*    TIENEN que tener una longitud de mensaje en
*    formato de caracteres.  Si la longitud excede del
*    tamaño máximo definido para el SMT, o si no
*    consta de caracteres numéricos, se retorna un
*    error (lost synchronisation) (pérdida de
*    sincronización).
*
*  - Inmediatamente a continuación de la longitud del
*    mensaje hay un Tipo de Mensaje de 2 caracteres:
*    "AN" = Alfanumérico, "BI" = binario, "FX" = Fax.
*
*  - El mensaje SMT comienza con un carácter SOH, y
*    termina con un carácter ETX; si no es ése el caso,
*    se retorna un error (lost synchronization)
*    (pérdida de sincronización).
*
*  - Si se identifica un mensaje SMT, éste es extraído y
*    sacado del buffer.
*
*  - Dado que puede haber más de 1 mensaje en el
*    buffer, esta función se iterará (extracting
*    messages) hasta que se detecte un error o un
*    mensaje incompleto.
*
*
*    RETORNA= 0 - No hay un mensaje completo en el buffer.
*  < 0 - Error fatal en el formato del buffer.
* >  0 - Conseguido: el (los) mensajes ha(n) sido extraído(s)
*************************************************************/
static int ExtractMsg(char *buffer, int *buflen)
{
int        rc, msglen;
char       msg[MAX_MSGSIZE+1];

/* ENCONTRAR EL PRIMER MENSAJE EN EL BUFFER */
rc = FindMessage (buffer, *buflen, &msglen);

/* MIENTRAS SE ENCUENTRE UNA LONGITUD DE
MENSAJE VÁLIDA EN EL BUFFER DE MENSAJES... */
while ( rc > 0 ) {

 /* ASEGURARSE DE QUE EL PRIMER CARÁCTER TRAS
LA LONGITUD DE MENSAJE ES UN CARÁCTER 'SOH',
Y DE QUE EL ÚLTIMO CARÁCTER INDICADO POR LA
LONGITUD DE MENSAJE ES UN CARÁCTER 'ETX'.*/
 if ( (rc = CheckMsgBoundaries (buffer, msglen)) < 0 )
   continue;

 /* IMPRIMIR EL MENSAJE EXTRAÍDO */
 memcpy(msg,buffer+GTS_SOCKET_HEADER,msglen);
 msg[msglen] = '\0';
 printf("GTS MSG = \n%s\n",msg);

 /* SACAR EL MENSAJE RECIÉN INYECTADO DEL
BUFFER DE MENSAJES, E ITERAR EN BUSCA DE UN
NUEVO MENSAJE. */

 ShiftBuffer (buffer, buflen, msglen);

 /* ENCONTRAR EL PRIMER MENSAJE EN EL BUFFER
VACIADO */
rc = FindMessage (buffer, *buflen, &msglen);

 }

return (rc);
}

/*************************************************************
*                FIND MESSAGE (encontrar mensaje)
*    Comprobar que el mensaje completo se encuen-
*    tra al comienzo del buffer.
* 1. Comprobar los primeros 8 caracteres que
*    constituyen la longitud de mensaje
* 2. Comprobar los 2 caracteres siguientes - Tipo de Mensaje
* 3. Comprobar que el mensaje completo, tal como se
*    define en el campo "message length" (longitud de
*    mensaje), está en el buffer.
*    Códigos de retorno:
*    0 = mensaje incompleto
*    1 = mensaje completo
*    -1 = error
*************************************************************/
static int FindMessage (char *buffer, int buflen, int
*mlen)
{
  char charlen[GTS_LENFIELD+1];
  int  intlen;

  *mlen = 0;

 /* SI LA LONGITUD DEL BUFFER DE MENSAJES
TRANSMITIDOS NO ES MAYOR DE 10 CARACTERES,
RETORNAR 'INCOMPLETE'.  */
  if ( buflen < GTS_SOCKET_HEADER ) {
   return (0);
   }

 /* COMPROBAR QUE EL TIPO DE MENSAJE ES VÁLIDO */
  if (strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"AN",2) &&
strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"BI",2) &&
strncmp(buffer+GTS_LENFIELD,"FX",2)) {
   printf("ERROR: Message Type field invalid");
   return (-1);
   }
```

```
  /* EXTRAER LA LONGITUD DE MENSAJE */
  strncpy (charlen, buffer, GTS_LENFIELD);
  charlen[GTS_LENFIELD] = '\0';

  /* COMPROBAR QUE LA CADENA DE CARACTERES
LONGITUD DE MENSAJE CONSTA EXCLUSIVAMENTE
DE DÍGITOS.  RETORNAR UN ERROR SI NO FUERA
ÉSE EL CASO. */
  if ( strspn (charlen, "0123456789") != strlen (char-
len) ) {
   printf("ERROR: length not numeric");
   return (-1);
   }

  /* CONVERTIR LA CADENA DE CARACTERES LONGITUD
DE MENSAJE EN UN ENTERO. */
  intlen = atoi (charlen);

  /* COMPROBAR QUE LA LONGITUD EXTRAÍDA
DEL BUFFER NO ES MAYOR QUE EL TAMAÑO DE
MENSAJE MÁXIMO DEFINIDO PARA EL SMT —
RETORNAR UN ERROR SI NO FUERA ÉSE EL CASO.*/
  if ( intlen > MAX_MSGSIZE ) {
   printf("ERROR: message overlength");
   return (-1);
   }

  /* COMPROBAR QUE SE HA RECIBIDO LA TOTALIDAD
DEL MENSAJE.  RETORNAR EN CASO CONTRARIO */
  if ( buflen < intlen + GTS_SOCKET_HEADER ) {
   return (0);
   }

  *mlen = intlen;
  return (1);
}

/*********************************************************
*                CHECK MSG BOUNDARIES
*      (comprobar el principio y final del mensaje)
*     Confirmar que el primer carácter siguiente al
*     encabezamiento del socket (Socket Header) es un
*     SOH, y que el último carácter del mensaje
*     (indicado por la longitud de mensaje) es un ETX.
*********************************************************/
static int CheckMsgBoundaries (char *buffer, int
msglen)
{

  /* COMPROBAR QUE EL PRIMER CARÁCTER
(TRAS EL CAMPO LONGITUD DE MENSAJE) ES UN
CARÁCTER SOH — RETORNAR UN ERROR SI
NO LO ES. */
  if ( buffer[GTS_SOCKET_HEADER] != SOH ) {
   printf("ERROR: SOH not found\n");
   return (-1);
   }

  /* COMPROBAR QUE EL ÚLTIMO CARÁCTER
(SEGÚN EL CAMPO LONGITUD DE MENSAJE)
ES UN CARÁCTER ETX — RETORNAR UN ERROR
SI NO LO ES. */
  if ( buffer[msglen+GTS_SOCKET_HEADER-1] != ETX ) {
   printf("ERROR: ETX not found\n");
   return (-1);
   }

  return (1);
}

/*********************************************************
*                SHIFT BUFFER (avanzar buffer)
*     Sacar el primer mensaje del buffer.  Con ello, o
*     bien se vaciará el buffer o bien se desplazará un
*     nuevo mensaje entero o parte de él hacia el
*     comienzo del buffer.
*********************************************************/
static void ShiftBuffer (char *buffer, int *buflen, int
msglen)
{
  int shiftlen;

  /* CALCULAR LA CANTIDAD DE DATOS A VACIAR
DEL BUFFER. */
  shiftlen = msglen + GTS_SOCKET_HEADER;

  /* VACIAR DEL BUFFER LOS DATOS 'PROCESADOS'
DESPLAZANDO LOS DATOS SIN PROCESAR QUE HAY
POR ENCIMA DE ÉL.  CALCULAR LA NUEVA CANTI-
DAD DE DATOS QUE CONTIENE EL BUFFER.  */
  *buflen = *buflen - shiftlen;
  memcpy (buffer, buffer + shiftlen, *buflen);
}
```

III. Algunas disposiciones de seguridad para Centros SMT pequeños

En el presente apéndice se ofrece información sobre diversas medidas poco costosas que permiten asegurar los Centros SMT mientras éstos están conectados a Internet. El SMT tradicional, en el que los sistemas de conmutación de mensajes envían boletines a través de circuitos punto a punto, es inherentemente seguro, mientras que Internet es inherentemente inseguro. Por ello, es importante evitar que los usuarios de Internet pasen por enlaces SMT, en los que podrían causar daños a los Centros vecinos.

Política de seguridad

En un medio mixto como lo es el de Internet/SMT, una brecha en la seguridad de un Centro SMT puede poner en peligro otros segmentos SMT. Es muy probable que, tarde o temprano, la mayoría de los Centros SMT estén conectados a Internet, por lo que es necesario encontrar una solución a los aspectos de seguridad que sea aplicable por todos los Centros, y especialmente por los Centros pequeños. Con las herramientas

actualmente disponibles pueden conseguirse diferentes niveles de seguridad en la red a un costo que va desde unos pocos dólares (freeware) hasta las costosas soluciones de los productos de marca.

Hay, no obstante, otros aspectos importantes además de los costos. La aptitud técnica y un sólido apoyo a la gestión son elementos indispensables para ejecutar y aplicar una política de seguridad efectiva. Sin ellos, no se conseguirá ninguna protección, ni siquiera con los sistemas de cortafuegos más caros.

Coexistencia de Internet con los enlaces SMT especializados

Existen muchas posibilidades de elegir para decidir la configuración general de los sistemas en los Centros pequeños. En la Figura 1 se muestra una configuración que utiliza encaminadores diferentes para proporcionar acceso a Internet y al SMT.

Con objeto de reducir costos, los Centros SMT podrían optar por integrar en una sola las redes SMT e Internet sin por ello prescindir de un nivel de seguridad para sus sistemas SMT. En la Figura 2 se describe una configuración de bajo costo que podría cumplir ese objetivo.

Protección de los enlaces SMT frente a Internet

Es importante que el encaminador o encaminadores exteriores conectados tanto a enlaces SMT como Internet tengan una contraseña de acceso segura y estén protegidos de modo que no puedan ser configurados a través de Internet. Además, no debería permitirse la propagación de tráfico Internet alguno por enlaces SMT, ni el envío de tráfico SMT hacia Internet a menos que así se desee específicamente. Ello puede lograrse mediante un filtrado cuidadoso de las actualizaciones de encaminamiento.

Debería existir una separación clara entre los servicios generales de Internet (www/http, acceso al correo electrónico) y el sistema SMT (por ejemplo, conmutación de mensajes). Cada uno de ellos debería operar en computadoras diferentes. Además, deberían utilizarse cortafuegos para limitar el acceso general por Internet a la red interna de Centros SMT, posiblemente restringiendo las conexiones entrantes a SMTP en el servidor de correo, a HTTP en el servidor web, y al DNS en los servidores de nombre de dominio.

Debería instalarse un cortafuegos entre el encaminador exterior y los sistemas críticos. Este cortafuegos deberá ser capaz de limitar, intermediar o redirigir el acceso a las computadoras centrales internas con objeto de protegerlas. Existen en el mercado varias marcas de cortafuegos de mayor o menor capacidad. En la mayoría de los casos, cuando se trate de una red simple en un Centro pequeño, bastará con instalar un cortafuegos básico.

Al conectarse a Internet es prácticamente obligatorio poner en marcha algún tipo de cortafuegos. El riesgo que podrían correr los datos y sistemas internos así lo justifica. Para controlar el acceso existen varias opciones de bajo costo:

Computadoras Linux

El sistema operativo Linux es gratuito, y opera en muy diversas plataformas de hardware, particularmente en los PC. Las versiones más recientes de Linux (Kernel, versión 2.2) se distribuyen con programas de cortafuegos denominados *ipchains*. Además, soportan protocolos de encaminamiento mediante un programa de encaminamiento denominado *gated*. Los Centros con cierta experiencia en UNIX estarán en condiciones de poner en marcha un cortafuegos Linux partiendo de cero.

Windows NT

Existen diversos paquetes comerciales. La familiaridad con Windows y el costo relativamente bajo de los PC están considerados como sus principales ventajas.

Kits de herramientas gratuitos

Una empresa denominada TIS (*Trusted Information Systems*) ha hecho público un conjunto de grupos de código fuente, principalmente para computadoras centrales UNIX/LINUX, que puede obtenerse gratuitamente. Para ello es necesario tener acceso a computadoras y compiladores UNIX/LINUX, y buenos conocimientos de los aspectos de seguridad en Internet.

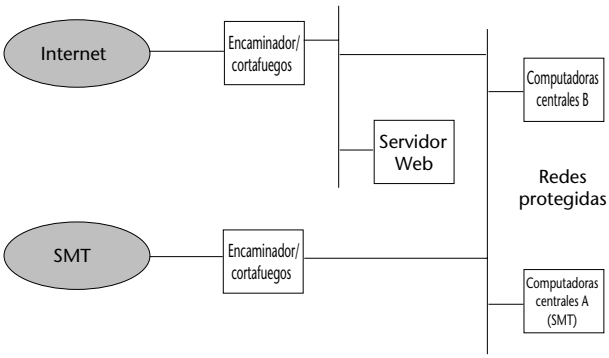


Figura 1 — Coexistencia del SMT con Internet — encaminadores de acceso diferentes

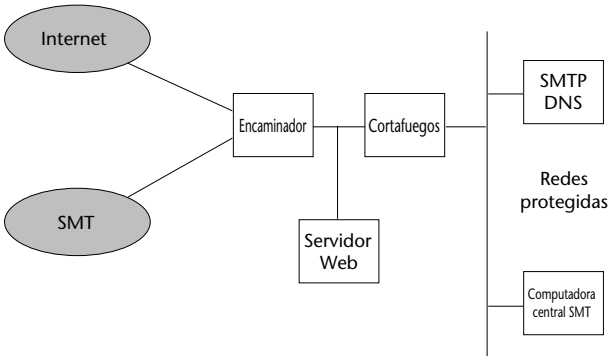


Figura 2 — Coexistencia del SMT con Internet — encaminador de acceso común

Encaminadores
Muchos encaminadores disponen de la posibilidad de filtrado de paquetes. Es posible utilizar estos sistemas como cortafuegos, aunque no son muy flexibles. Los Centros más pequeños podrían estar interesados en este recurso.

Solución deseable
Algunos vendedores de cortafuegos han venido proporcionando soluciones de este tipo mediante hardware. El cortafuegos IOS de Cisco es un ejemplo de ello. Este tipo de solución se ilustra en la Figura 3.

Uso de Internet desde el SMT
Habrá situaciones en que los Centros SMT se servirán de Internet para transportar datos y productos. En estas situaciones son también aplicables consideraciones de seguridad. La configuración representada en la Figura 4 constituye un medio simple y seguro de usar Internet para conectar Centros SMT vecinos, que podría generalizarse en los Centros pequeños en el futuro. La acción cortafuegos se efectúa mediante listas de acceso.

IV. Material de referencia

Referencias generales sobre TCP/IP

1. *Internetworking TCP/IP Vol. 1* (2/E) — Douglas Comer–Prentice Hall.
2. *TCP/IP Illustrated Vol. 1.* — Stevens–Addison– Wesley.
3. *TCP/IP Architecture, Protocols and Implementation* — Feit — McGraw Hill.
4. *TCP/IP and Related Protocols* – Black–McGraw Hill.
5. *TCP/IP Running a Successful Network* — Washburn and Evans–Addison–Wesley.
6. *TCP/IP and ONC/NFS (2/E)* — Santifaller–Addison–Wesley.
7. *Inside TCP/IP* — Arnett *et. al.* — New Riders Publishing.
8. *Teach Yourself TCP/IP in 14 days* — Parker–SAMS.
9. *Introduction to TCP/IP* — Davidson–Springer.

Referencias sobre seguridad

1. *Firewalls and Internet Security* — Cheswick & Bellovin–Addison–Wesley.
2. *Building Internet Firewall* — Chapman–O'Reilly.
3. *Practical Unix Security* — Garfinkel & Spafford–O'Reilly.
4. *Internet RFC 2196 (Site Security Handbook).*
5. http://www.securityportal.com: un sitio Web con gran número de documentos de referencia sobre la aplicación de mecanismos de seguridad (incluye encaminadores Cisco, Windows NT, recuadros Linux y diversas variantes de Unix).

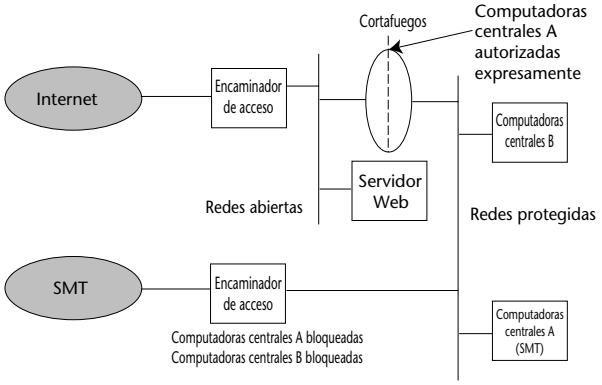


Figura 3 — Coexistencia del SMT e Internet — encaminadores de acceso diferentes, con cortafuegos

V. Algunos consejos para la utilización de contraseñas

Las contraseñas son la primera línea de defensa del sistema frente a las intrusiones no autorizadas. Aunque es posible violar la seguridad del sistema sin registrar el acceso a él, una contraseña mal protegida o mal elegida puede facilitar mucho las cosas a los intrusos.

LAS CONTRASEÑAS BUENAS:
1. Contienen mayúsculas y minúsculas.
2. Contienen dígitos y caracteres no alfanuméricos.
3. Tienen entre 6 y 8 caracteres.
4. Deberían constar de al menos dos palabras o grupos de caracteres.
5. No deberían ser compartidas o utilizadas por más de un usuario.
6. No deberían ser utilizadas en más de una computadora.
7. Se deberían cambiar periódicamente, por ejemplo todos los meses.
8. Pueden teclearse rápidamente y sin dificultad, de modo que otras personas no puedan reconocer lo que se escribe.
9. Son fáciles de recordar y, por lo tanto, no es necesario anotarlas (por ejemplo, las primeras letras de las palabras de una frase conocida).

SON CONTRASEÑAS MALAS:
1. Los nombres del usuario, de su cónyuge, sus hijos, sus padres, sus animales domésticos, sus amigos, los actores de sus películas favoritas, las personas que tengan algo que ver con el usuario, su estación de trabajo o su ordenador central.

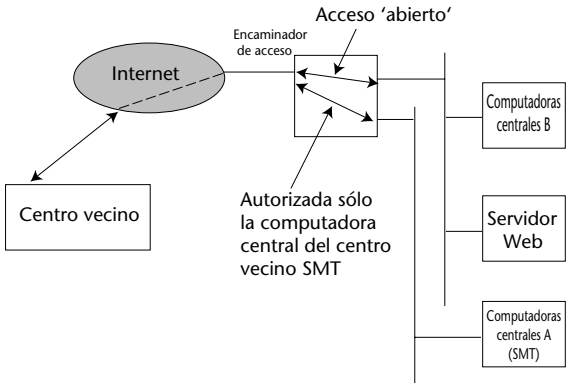


Figura 4 — Uso del Internet entre centros del SMT vecinos

2. El número de: su teléfono, la matrícula de su automóvil, su identificador de usuario, cualquier parte de los números de sus tarjetas de crédito, o cualquier otro número relacionado con el usuario.
3. La fecha de nacimiento del usuario o la de otra persona relacionada con él.
4. Palabras tomadas de diccionarios, nombres de lugares, nombres propios.
5. Nombres de personajes públicos, como deportistas, presentadores de programas o personajes de ficción muy conocidos.
6. Esquemas simples: aaaaaaa, qwerty.
7. Cualquiera de los nombres indicados en los puntos 1 a 6, escritos al revés.
8. Cualquiera de los nombres indicados en los puntos 1 a 6, precedidos o seguidos de un número.
9. Cualquier contraseña que haya sido anotada y dejada en un cajón sin cerrar o en un fichero de computadora sin protección.
10. Toda contraseña que haya permanecido en una máquina que haya sufrido intrusiones (excepto si se trata de un ejercicio autorizado).
11. Toda contraseña utilizada en una máquina que haya permanecido sin vigilancia mientras el usuario ha estado conectado.

RECOMENDACIÓN 3 (CBS-XII)

ENMIENDAS AL *MANUAL DE CLAVES* (OMM-Nº 306), VOLUMEN I.1, CLAVES ALFANUMÉRICAS, Y VOLUMEN I.2, CLAVES BINARIAS Y ELEMENTOS COMUNES

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

Teniendo en cuenta:

1) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la reunión extraordinaria de la Comisión de Sistemas Básicos* (OMM-Nº 893), resumen general, párrafo 4.4.13;
2) el informe del equipo de ejecución/coordinación del GAAP/SSI sobre representación de datos y claves (10-14 de abril de 2000).

Considerando la necesidad de:

1) notificar cantidades observadas en lugar de parámetros cualitativos sobre el estado actual del tiempo en la observación mediante estaciones automáticas en las claves FM 94 BUFR y FM 95 CREX;
2) incluir metadatos obtenidos de boyas a la deriva en la clave FM 18 BUOY;
3) enmendar las claves aeronáuticas resultantes de los cambios correspondientes introducidos en el Anexo 3 de la OACI — Servicio Meteorológico para la Navegación Aérea Internacional/Reglamento Técnico de la OMM [C.3.1.].

Recomienda que se adopten las enmiendas siguientes para utilizarlas a partir del 1º de noviembre de 2001:

Enmiendas a las claves FM 15-X Ext. METAR, FM 16-X Ext. SPECI, FM 51-X Ext. TAF, y FM 53-X Ext. ARFOR, definidas en el Anexo 3 a la presente recomendación.

Recomienda que se adopten las enmiendas siguientes para utilizarlas a partir del 7 de noviembre de 2001:

1) adiciones a las tablas FM 94-XI Ext. BUFR y FM 95-XI Ext. CREX, definidas en el Anexo 1 a la presente recomendación;
2) enmiendas a la clave FM 18-XI BUOY, definida en el Anexo 2 a la presente recomendación;

Pide al Secretario General que adopte medidas para incluir estas enmiendas en los Volúmenes I.1 y I.2 del *Manual de claves*.

ANEXO 1 A LA RECOMENDACIÓN 3 (CBS-XII)

ADICIONES A LAS TABLAS FM 94-XI EXT. BUFR **Y** FM 95-XI EXT. CREX

Agregar en las tablas BUFR y CREX las siguientes entradas:

Clase 13 — Elementos hidrográfico e hidrológico

Descriptor	*Nombre del elemento*	*Unidad*	*Escala*	*Valor de referencia*	*Anchura de datos*
0 13 055	Intensidad de precipitación	kg m^{-2} s^{-1}	4	0	8
B 13 055		mm h^{-1}	1	0	4
0 13 058	Tamaño del elemento precipitante	m	4	0	7
B 13 058		mm	1	0	3
0 13 059	Número de relámpagos	Numérica	0	0	7
B 13 059	(tormenta)		0	0	3

Clase 20 — Fenómenos observados

Descriptor	*Nombre del elemento*	*Unidad*	*Escala*	*Valor de referencia*	*Anchura de datos*
0 20 021 B 20 021	Tipo de precipitación	Tabla de banderines	0 0	0 0	21 7
0 20 022 B 20 022	Naturaleza de la precipitación	Tabla de cifrado	0 0	0 0	4 2
0 20 023 B 20 023	Otros fenómenos meteorológicos	Tabla de banderines	0 0	0 0	18 6
0 20 024 B 20 024	Intensidad de los fenómenos	Tabla de cifrado	0 0	0 0	3 1
0 20 025 B 20 025	Oscurecimiento	Tabla de banderines	0 0	0 0	21 7
0 20 026 B 20 026	Naturaleza del oscurecimiento	Tabla de cifrado	0 0	0 0	4 2
0 20 027 B 20 027	Acaecimiento de los fenómenos	Tabla de banderines	0 0	0 0	9 3

Tabla de banderines	0 20 021 Tipo de precipitación
1	Precipitación de tipo desconocido
2	Precipitación líquida, no engelante
3	Precipitación líquida engelante
4	Llovizna
5	Lluvia
6	Precipitación sólida
7	Nieve
8	Granos de nieve (cinarra)
9	Nieve granulada
10	Hielo granulado
11	Cristales de hielo
12	Prismas de hielo
13	Granizo pequeño
14	Granizo
15	Hielo liso
16	Cencellada blanca
17	Escarcha
18	Rocío
19-20	Reservadas
Todo 21	Valor faltante

NOTA: Las precipitaciones mixtas se indican fijando en el valor 1 los bits de cada uno de los tipos de precipitación observados.

Tabla de cifrado	0 20 022 Naturaleza de la precipitación
0	Sin precipitación
1	Continua
2	Intermitente
3	Chubasco
4	No llega al suelo
5	Deposición
6-14	Reservadas
15	Valor faltante

Tabla de banderines	0 20 023 Otros fenómenos meteorológicos
1	Torbellinos de polvo/arena
2	Turbonadas
3	Tempestad de arena
4	Tempestad de polvo
5	Relámpago — de nube a superficie
6	Relámpago — de nube a nube
7	Relámpago — distante
8	Tormenta
9	Nube en embudo que no toca la superficie
10	Nube en embudo que toca la superficie
11	Rociones
12-17	Reservadas
Todo 18	Valor faltante

Tabla de cifrado	0 20 024 Intensidad de los fenómenos
0	No hay fenómeno
1	Ligero
2	Moderado
3	Fuerte
4	Violento
5-6	Reservadas
7	Valor faltante

Tabla de banderines	0 20 025 Oscurecimiento
1	Niebla
2	Niebla helada
3	Vapor de niebla
4-6	Reservadas
7	Neblina
8	Bruma
9	Humo
10	Ceniza volcánica
11	Polvo

Tabla de banderines	0 20 025 (*continuación*)
12	Arena
13	Nieve
14-20	Reservadas
Todo 21	Valor faltante

Tabla de cifrado	0 20 026 Naturaleza del oscurecimiento
0	Sin cambios
1	Leve
2	En bancos
3	Parcial
4	Engelante
5	Ventisca baja
6	Ventisca alta
7	En aumento
8	Disminuyendo
9	En suspensión en el aire
10	Muro
11	Denso
12	Resplandor blanco
13-14	Reservadas
15	Valor faltante

Tabla de banderines	0 20 027 Acaecimiento del fenómeno
1	En el momento de la observación
2	En la última hora
3	En el período de tiempo pasado abarcado por W_1W_2
4	En el período especificado
5-6	Reservado
7	En la estación
8	En las cercanías
Todo 9	Valor faltante

NOTA: En 0 20 027, el término "fenómeno" se refiere a cualquier fenómeno, incluidos la precipitación y el oscurecimiento.

Agregar en la Clase 20 de la Tabla BUFR:

0 20 003 Tiempo presente (Véase la Nota 1)
0 20 004 Tiempo pasado (1) (Véase la Nota 2)
0 20 005 Tiempo pasado (2) (Véase la Nota 2)

Agregar en la Clase 20 de la Tabla BUFR las notas siguientes:

NOTAS:

1) Al cifrar los informes de tiempo presente procedentes de una estación meteorológica automática, debería utilizarse y preferirse la combinación adecuada de los descriptores 0 20 021, 0 20 022, 0 20 023, 0 20 024, 0 20 025, 0 20 026 y 0 20 027. Sólo debería utilizarse un descriptor 0 20 003 cuando los descriptores citados no sean aplicables.
2) Al cifrar los informes de tiempo pasado procedentes de una estación meteorológica automática, debería utilizarse y preferirse la combinación adecuada de descriptores 0 20 021, 0 20 022, 0 20 023, 0 20 024, 0 20 025, 0 20 026 y 0 20 027. Sólo deberían utilizarse los descriptores 0 20 004 y 0 20 005 cuando los descriptores citados no sean aplicables.

Modificar en la Tabla de la Clase 20, el siguiente descriptor:

0 020 038 Orientación del borde de hielo (Véase la Nota 3) y **renumérese** el asterísco para que se lea: Nota 3.

ANEXO 2 A LA RECOMENDACIÓN 3 (CBS-XII)

MODIFICACIONES A FM 18-XI BUOY

Modificar la Sección 4 como sigue:

SECCIÓN 4 (444 $(1Q_pQ_2Q_{TW}Q_4)$ $(2Q_NQ_LQ_AQ_z)$
$\{(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a)$ $(L_oL_oL_oL_oL_oL_o)$ o (YYMMJ GGgg/)$\}$
$(3Z_hZ_hZ_hZ_h$ $4Z_cZ_cZ_cZ_c)$ $(5B_tB_tX_tX_t)$
$(6A_hA_hA_hA_N)$ $(7V_BV_Bd_Bd_B)$ $(8V_iV_iV_iV_i)$ $(9/Z_dZ_dZ_d))$

Q_z	Indica si las profundidades se corrigen o no utilizando la presión hidrostática
$Z_hZ_hZ_hZ_h$	Presión hidrostática del extremo inferior del cable (1 000 Pa)
$Z_cZ_cZ_cZ_c$	Longitud del cable en metros (cadena de termistores)
$B_tB_tX_tX_t$	Tipo de boya y tipo de ancla flotante
$A_hA_hA_h$	Altura del anemómetro
A_N	Tipo de anemómetro

Modificar la Regla 18.6.3: nuevo grupo $(2Q_NQ_LQ_AQ_z)$ y **añadir** al final: "Q_z indica si las profundidades de sonda indicadas en la Sección 3 se corrigen utilizando la presión hidrostática."

Insertar la Regla 18.6.4:

En la Sección 4, la presencia de los campos $(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_oL_o)$ y (YYMMJ GGgg/) depende del valor del indicador Q_L:

a) Grupo $2Q_NQ_LQ_AQ_z$ ausente: campos $(Q_cL_aL_aL_aL_aL_a)$ $(L_oL_oL_oL_oL_oL_o)$ y (YYMMJ GGgg/) no codificados
b) Q_L = 1: campos YYMMJ GGgg/ codificados (campos $Q_cL_aL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_oL_o$ ausentes)
c) Q_L = 2: campos $Q_cL_aL_aL_aL_aL_a$ $L_oL_oL_oL_oL_oL_o$ codificados (campos YYMMJ GGgg/ ausentes).

Renumerar las antiguas Reglas 18.6.4 a 18.6.6, que pasan a ser 18.6.5 a 18.6.7. Análogamente, las antiguas Reglas 18.6.7 y 18.6.8 pasan a ser 18.6.12 y 18.6.13, debido a la inserción de las nuevas reglas siguientes.

Insertar la Regla 18.6.8

Grupo ($3Z_hZ_hZ_hZ_h$)

Presión hidrostática del extremo inferior del cable. La presión se expresa en unidades de kPa (kilo Pascal, es decir, centibares). Si el grupo ($3Z_hZ_hZ_hZ_h$) está presente, el grupo ($4Z_cZ_cZ_cZ_c$) es obligatorio.

Insertar la Regla 18.6.9

Grupo ($4Z_cZ_cZ_cZ_c$)

Longitud del cable en metros (cadena de termistores).

Insertar la Regla 18.6.10

Grupo ($5B_tB_tX_tX_t$)

El Grupo ($5B_tB_tX_tX_t$) debería omitirse si no se dispone de información sobre el tipo de boya y el tipo de ancla flotante.

Insertar la Regla 18.6.11

Grupo ($6A_hA_hA_hA_N$)

El Grupo ($6A_hA_hA_hA_N$) debería omitirse si la boya no informa de viento o no se dispone de información sobre la altura y el tipo de anemómetro. $A_hA_hA_h$ es la altura del anemómetro sobre el nivel de la estación. La altura se expresa en decímetros. En las boyas a la deriva y fondeadas, se supondrá que el nivel de la estación es el nivel del mar. Se utilizará el indicador /// para valores desconocidos. Se utilizará el valor 999 para indicar que la altura del anemómetro se corrige artificialmente a 10 metros mediante la aplicación de una fórmula.

Agregar las nuevas tablas de cifrado:

3318

Q_z	Indicador de corrección de la profundidad (indica si se corrigen o no las profundidades de sonda utilizando presión hidrostática)

Cifra de clave

0	No se corrigen las profundidades
1	Se corrigen las profundidades
/	Faltante

0370

B_tB_t Tipo de boya

Cifra de clave

00	Boya a la deriva no especificada
01	Derivador lagrangiano normalizado (Programa mundial de derivadores)
02	Boya a la deriva normalizada de tipo FGGE (boya meteorológica a la deriva no lagrangiana)
03	Boya a la deriva de tipo FGGE para la medición de viento (boya meteorológica a la deriva no lagrangiana)
04	Hielo flotante
05-07	Reservadas
08	Objeto flotante no especificado bajo la superficie
09	SOFAR
10	ALACE
11	MARVOR
12	RAFOS
13-15	Reservadas
16	Boya fondeada no especificada
17	Nomad
18	Disco de 3 metros
19	Disco de 10-12 metros
20	Serie ODAS 30
21	ATLAS (p. ej. área TAO)
22	TRITON
23	Reservada
24	Boya flotante omnidireccional
25	Boya flotante direccional
26	Flotador ARGO subsuperficial
27-62	Reservadas
//	Valor faltante (cifrada 63 en BUFR)

4780

X_tX_t Tipo de ancla flotante

Cifra de clave

0	Ancla flotante no especificada
1	Manga de viento con orificios
2	TRISTAR
3	Visor de ventana
4	Paracaídas
5	Ancla marina no lagrangiana
6-30	Reservadas (se elaborarán)
//	Valor faltante (cifrada 31 en BUFR)

0114

A_N Tipo de anemómetro

Cifra de clave

0	Rotor de cazoletas
1	Rotor de hélice
2	Observación del viento a partir del ruido ambiental (WOTAN)
/	Valor faltante (cifrada 15 en BUFR)

ANEXO 3 A LA RECOMENDACIÓN 3 (CBS-XII)

MODIFICACIONES EN LAS CLAVES

FM 15-X Ext. METAR
FM 16-X Ext. SPECI

Suprimir en la clave los paréntesis del grupo horario YYGGggZ.

Agregar en la clave "o NSC" debajo de SKC.

Agregar "(WT_sT_s/SS)" después de WS RWYD_RD_R o WS ALL RWY.

Agregar "($R_RR_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$)" después de (WT_sT_s/SS).

Suprimir en la Regla 15.1.1 la última frase.

Modificar en la Regla 15.3.1 como sigue: "El día del mes y la hora de observación en horas y minutos UTC seguidos, sin espacios, del indicador Z se incluirán en cada uno de los informes METAR."

Modificar en la Regla 15.3.2 la primera frase como sigue: "Este grupo se incluirá en cada uno de los informes SPECI." Conservar la segunda frase.

Modificar en la Regla 15.5.2 la segunda frase como sigue: "Un viento variable a velocidades mayores se notificará solamente cuando la variación de dirección sea de 180° o más, o cuando sea imposible determinar una dirección única del viento, por ejemplo cuando una tormenta pasa por encima del aeródromo".

Agregar en la Regla 15.5.3 "pero menos de 180°" después de "60° o más".

Agregar en la Regla 15.5.6 al final del párrafo la frase siguiente: "Cuando la velocidad del viento sea de 100 nudos o más (50 m s^{-1} o 200 km h^{-1}), los grupos ff y f_mf_m irán precedidos del indicador P y notificados como P99KT (P49MPS o P199KMH)".

Insertar la nota siguiente a continuación de la Regla 15.5.6:

> NOTA: No existe el requisito aeronáutico de notificar velocidades de viento en superficie de 200 km h^{-1} (100 nudos) o superiores; sin embargo, se ha previsto la posibilidad de notificar velocidades de viento de hasta 399 km h^{-1} (199 nudos) con fines distintos a los aeronáticos, conforme proceda.

Insertar después de la Regla 15.6 la nota siguiente:

> NOTA: El cifrado de la visibilidad se basa en la utilización de metros y kilómetros, de conformidad con las unidades especificadas en el Anexo 5 de la OACI. No obstante, algunos Miembros de la Región IV utilizan millas terrestres enteras y fracciones de éstas, de conformidad con procedimientos de cifrado nacionales, según lo indicado en el Volumen II del presente *Manual*.

Eliminar en la Regla 15.6.4 la palabra "horizontal" y **sustituir** en *a*) y *b*) "500 metros" por "800 metros".

Insertar en la Regla 15.7 la nota siguiente:

> NOTA: El cifrado del alcance visual en pista se basa en la utilización del metro, en conformidad con la unidad especificada en el Anexo 5 de la OACI. No obstante, algunos Miembros de la Región IV lo expresan en pies, de conformidad con sus procedimientos de cifrado nacionales, según lo indicado en el Volumen II del presente *Manual*.

Agregar en la Regla 15.7.2 "hasta un máximo de cuatro" después de "cada pista".

Sustituir en la Regla 15.7.3 la tercera y cuarta frases por el texto siguiente: "Esta letra se añadirá a D_RD_R conforme sea necesario, de acuerdo con la práctica normalizada para designación de pistas, establecida por la OACI en el Anexo 14 — Aeródromos, Volumen I — Diseño y operaciones de aeródromos, párrafos 5.2.2.4 y 5.2.2.5".

Agregar en la Regla 15.9 "o NSC" debajo de "SKC".

Agregar en la Regla 15.9.1.1 al final del párrafo la frase siguiente: "Si no hay ninguna nube por debajo de 1 500 metros (5 000 pies), o por debajo de la altitud de sector mínima más elevada, cualquiera que sea superior, y no hay cumulonimbus ni restricción de la visibilidad vertical, y si las abreviaturas CAVOK y SKC no son apropiadas, se utilizará la abreviatura NSC".

Agregar en la Regla 15.13 "(WT_sT_s/SS)" y "($R_RR_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$)" a continuación de WS RWYD_RD_R o WS ALL RWY.

Agregar en la Regla 15.13.1 "y, con sujeción a un acuerdo de navegación aérea regional, el estado de la pista."

Agregar en la Regla 15.13.2.1 la frase siguiente al final del párrafo: "Pero no se indicará la intensidad de los fenómenos meteorológicos recientes."

Suprimir la Regla 15.13.2.2 íntegramente.

Agregar las reglas siguientes a continuación de la Regla 15.13.4:

15.13.5	Temperatura de la superficie del mar y estado del mar (WT_sT_s/SS).
15.13.5.1	La temperatura de la superficie del mar se notificará, por acuerdo regional, de conformidad con la Regla regional 15.11 de la OACI. El estado del mar se notificará de conformidad con la tabla de cifrado 3700.
15.13.6	Estado de la pista ($R_RR_RE_RC_Re_Re_RB_RB_R$).
15.13.6.1	Sujeto a acuerdo regional sobre navegación aérea, deberá incluirse información sobre el estado de la pista suministrada por la autoridad del aeropuerto competente. Deberá informarse el designador de la pista R_RR_R atendiendo a lo dispuesto en el *Plan de Navegación Aérea* regional apropiado de la OACI. Los depósitos de la pista E_R, el grado de contaminación de la pista C_R, la profundidad del depósito e_Re_R y el coeficiente de fricción/eficacia de frenado B_RB_R deberán indicarse de conformidad con las Tablas de cifrado 0919, 0519, 1079 y 0366, respectivamente. El estado del grupo de pista deberá sustituirse por la abreviatura SNOCLO cuando el aeródromo esté cerrado por la presencia de depósitos extremos de nieve.

Si los contaminantes de una o de todas las pistas de un aeródromo desaparecen, esto debería informarse reemplazando los últimos dígitos del grupo por "CLRD//".

FM 51-X Ext. TAF

Suprimir en la clave los paréntesis del grupo horario YYGGggZ.

Suprimir en la clave los paréntesis del texto "(o NSC)".

Suprimir en la clave los grupos ($6I_ch_ih_ih_it_L$) y ($5Bh_Bh_Bh_Bt_L$).

Modificar en la clave el grupo de pronóstico de temperatura como sigue: (TXT_FT_F/G_FG_FZ TNT_FT_F/G_FG_FZ).

Suprimir en la Regla 51.1.1 la última frase.

Suprimir en 51.1.2 las palabras "si procede".

Insertar en 51.4 la nota siguiente:

NOTA: El cifrado de la visibilidad se basa en la utilización de metros y kilómetros, de conformidad con las unidades especificadas en el Anexo 5 de la OACI. No obstante, en la Región IV se utilizan millas terrestres enteras y fracciones de éstas, en conformidad con procedimientos de cifrado nacionales, según lo indicado en el Volumen II del presente *Manual*.

Suprimir en la Regla 51.6.3 "Cuando así se establezca en virtud de acuerdos regionales de navegación aérea".

Suprimir 51.8 y 51.9 íntegramente y **renumerar** los párrafos siguientes en consecuencia.

Modificar en 51.12 como sigue: "Grupo (TXT_FT_F/G_FG_FZ TNT_FT_F/G_FG_FZ).

Modificar la Regla 51.12.1 como sigue: "Para indicar las temperaturas máxima y mínima predichas a la hora indicada por G_FG_FZ, el indicador TX de temperatura máxima predicha y el indicador TN de temperatura mínima predicha precederán a T_FT_F, sin espacios."

Suprimir la Regla 51.12.3 íntegramente.

FM 53-X Ext. ARFOR

Agregar el texto siguiente a continuación de la clave:

NOTA 4): En el Anexo 3 de la OACI/*Reglamento Técnico* de la OMM [C.3.1.], la OACI no establece requisitos aeronáuticos para esta clave para la navegación aérea internacional.

TABLAS DE CIFRADO

0919

E_R Depósitos en pista

Cifra de clave

0	Clara y seca
1	Húmeda
2	Mojada con charcos
3	Cubierta de cencellada blanca y escarcha (espesor normalmente inferior a 1 mm)
4	Nieve seca
5	Nieve mojada
6	Nieve enlodada
7	Hielo
8	Nieve compactada o amontonada
9	Surcos (rodadas) o bancos (cordones de hielo) helados
/	No se notifica el tipo de depósito (por ejemplo, cuando se está despejando la pista)

0519

C_R Grado de contaminación de la pista

Cifra de clave

1	Menos del 10% de la pista contaminada (cubierta)
2	Del 11% al 25% de la pista contaminada (cubierta)
3-4	Reservadas
5	Del 26% al 50% de la pista contaminada (cubierta)
6-8	Reservadas
9	Del 51% al 100% de la pista contaminada (cubierta)
/	No se notifica (por ejemplo, cuando se está despejando la pista)

1079

e_Re_R Espesor del depósito

Cifra de clave

00	Menos de 1 mm
01	1 mm
02	2 mm
03	3 mm
	. . . . .
89	89 mm
90	90 mm
91	Reservada
92	10 cm
93	15 cm
94	20 cm
95	25 cm
96	30 cm
97	35 cm
98	40 cm o más
99	Pista o pistas no operativas por presencia de nieve, nieve enlodada, hielo, grandes ventisqueros o limpieza de la pista, pero no se notifica el espesor
//	El espesor del depósito no es significativo para las operaciones o no es mensurable

0366

B_RB_R Coeficiente de fricción/eficacia de frenado

Cifra de clave

00	Coeficiente de fricción 0,00

0366 (*continuación*)

B_RB_R	Coeficiente de fricción/eficacia de frenado

Cifra de clave

01	Coeficiente de fricción 0,01
. . . . .	
88	Coeficiente de fricción 0,88
89	Coeficiente de fricción 0,89
90	Coeficiente de fricción 0,90
91	Eficacia de frenado pobre
92	Eficacia de frenado mediana/pobre
93	Eficacia de frenado mediana
94	Eficacia de frenado mediana/buena
95	Eficacia de frenado buena
96-98	Reservadas
99	Poco seguro
//	No se notifica la eficacia de frenado; pista no operativa

RECOMENDACIÓN 4 (CSB-XII)

REGLAS Y PROCEDIMIENTOS PARA MODIFICAR EL *MANUAL DE CLAVES* (OMM-Nº 306)

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TENIENDO EN CUENTA:

1) la Resolución 5 (CSB-XI) — Grupo de trabajo sobre gestión de datos;
2) el informe de la reunión del Subgrupo de la CSB sobre representación de datos y claves (20-24 de abril de 1998);
3) el informe de la tercera reunión del Grupo de trabajo de la CSB sobre gestión de datos (8-12 de junio de 1998);
4) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la CSB-Ext.(94)* (OMM-Nº 815), resumen general, párrafo 5.4.31;
5) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la CSB-XI* (OMM-Nº 854), resumen general, párrafo 6.4.14;
6) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la CSB-Ext.(98)* (OMM-Nº 893), resumen general, párrafo 4.4.14;
7) el informe del equipo de ejecución/coordinación del GAAP/SSI sobre representación de datos y claves (10-14 de abril de 2000);

CONSIDERANDO la necesidad de:

1) procedimientos generales de validación y ejecución;
2) procedimientos acelerados de validación y ejecución de BUFR y CREX;
3) procedimientos de corrección de las entradas existentes en las tablas BUFR y CREX;
4) reglas para el desarrollo y mantenimiento de nuevas tablas principales BUFR;

RECOMIENDA que se apliquen, a partir del 1º de julio de 2001, las reglas y procedimientos siguientes definidos en el anexo a la presente recomendación;

PIDE al Secretario General que adopte medidas para incluir esos procedimientos en el capítulo introductorio de los Volúmenes I.1 y I.2 del *Manual de claves*.

ANEXO A LA RECOMENDACIÓN 4 (CSB-XII)

PROCEDIMIENTOS PARA MODIFICAR EL *MANUAL DE CLAVES* (OMM-Nº 306)

1. Procedimientos generales de validación y ejecución

1.1 Las modificaciones al *Manual de claves* deberán proponerse por escrito a la Secretaría de la OMM. En la propuesta deberán especificarse las necesidades, propósitos y requisitos, e incluir información sobre un punto de contacto para cuestiones técnicas.

1.2 El equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves*, con apoyo de la Secretaría, validará los requisitos expuestos (a menos que se deriven de una modificación del *Reglamento Técnico* de la OMM) y elaborará un proyecto de recomendación para satisfacer esos requisitos según proceda.

1.3 Un proyecto de recomendación elaborado por el equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves deberá recibir el respaldo del Grupo Abierto de Área de Programa (GAAP)/Sistemas y servicios de información (SSI) antes de someterlo a la consideración de la CSB, que lo someterá posteriormente al Consejo Ejecutivo para que lo apruebe. Los proyectos de recomendación deberán haber seguido los procedimientos descritos en el párrafo 5.4.31 del *Informe final abreviado de la reunión extraordinaria de la CSB de 1994* (OMM-Nº 815) antes de ser sometidos a una reunión

* El equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves y el GAAP/SSI (Grupo Abierto de Área de Programa sobre Servicios y sistemas de información) son, en el año 2000 los órganos que actualmente se ocupan de la representación de datos y claves en la CSB. En caso de que fueran sustituidos por otros órganos que realicen la misma función, se aplicarían las mismas reglas, sustituyendo los nombres de las entidades según proceda.

de la CSB. Estos procedimientos figuran en la Sección 4 infra. Durante los períodos entre reuniones, el mecanismo "acelerado" establecido en la Sección 2 infra se utilizará para asegurar la flexibilidad necesaria a la hora de responder a las necesidades urgentes de los usuarios.

1.4 Las actualizaciones del *Manual de claves* se publicarán en forma de suplementos una sola vez al año, en agosto, e incluirán todas las modificaciones introducidas desde la anterior actualización, más las aprobadas para ser llevadas a efecto el primer miércoles siguiente al 1º de noviembre.

2. Mecanismo acelerado de validación y ejecución

2.1 El mecanismo acelerado se utilizará en los períodos entre reuniones de la CSB para las adiciones a las Tablas A, B y D en BUFR o CREX, con las tablas de cifrado o de banderines asociadas, y a las tablas de cifrado en GRIB, a las tablas comunes relativas a las claves de caracteres (por ejemplo, a los datos de radiosondas), y a otras entradas simples adicionales en las tablas, expresadas en clave de caracteres.

2.2 Los proyectos de recomendación desarrollados por el equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves deberán atenerse a los procedimientos de validación descritos en los párrafos 4.1, 4.2 y 4.3, y deberán ser respaldados por el presidente del GAAP/SSI, el Presidente de la CSB en nombre de la Comisión, y aprobados por el Presidente de la OMM en nombre del Consejo Ejecutivo. No obstante, la utilización de entradas reservadas o no utilizadas en las tablas de claves y banderines existentes se considerará un ajuste menor, y será efectuada por el Secretario General en consulta con el Presidente de la CSB.

2.3 La aplicación de las enmiendas aprobadas mediante el mecanismo acelerado se limitará normalmente a una por año, y la fecha de aplicación se fijará en el primer miércoles siguiente al 1º de noviembre. Si los Presidentes del equipo de ejecución/coordinación y del GAAP/SSI convienen en que se da una situación excepcional, podrá iniciarse un segundo proceso de aplicación acelerado.

2.4 Deberán notificarse a los Miembros de la OMM las enmiendas aprobadas mediante el mecanismo acelerado con la suficiente prontitud como para que transcurran al menos tres meses entre la recepción de la notificación y la fecha de aplicación.

3. Procedimientos de corrección de las entradas existentes en las tablas BUFR y CREX

3.1 Si se encuentra una especificación errónea de una entrada en las tablas BUFR o CREX, normalmente debería añadirse a la tabla, mediante los procedimientos acelerados, un nuevo descriptor que se utilizaría en lugar del antiguo para realizar el cifrado (especialmente si se refiere a la anchura de datos). Se añadirá una explicación adecuada a las notas de la tabla para aclarar esa práctica, indicando asimismo la fecha de la modificación.

3.2 Esta situación se considera un ajuste menor, con arreglo al párrafo 2.2.

4. Procedimientos de validación de los cambios propuestos a las claves y formas de representación de datos de la OMM

4.1 La necesidad y la finalidad de los cambios propuestos deberían documentarse con todo detalle;

4.2 Esta documentación deberá incluir los resultados de las comprobaciones no operativas de los cambios, según se describe a continuación;

4.3 Con respecto a las claves y formas de representación de datos nuevas o modificadas de la OMM, los cambios propuestos deberían someterse a prueba utilizando como mínimo dos codificadores desarrollados independientemente y dos decodificadores desarrollados independientemente que incorporen el cambio propuesto. Cuando los datos provengan de una fuente necesariamente única (por ejemplo, un tren de datos proveniente de un satélite experimental), se considerará suficiente la comprobación satisfactoria de un solo codificador con al menos dos decodificadores independientes. Los resultados deberían ponerse a disposición del equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves, con objeto de verificar las especificaciones técnicas;

4.4 Los proyectos de recomendación que se prevea someter a reuniones de la CSB deberán publicarse como documentos previos a la reunión, al menos tres meses antes de que tenga lugar ésta.

RECOMENDACIÓN 5 (CSB-XII)

ADICIÓN A LA NUEVA CLAVE FM 92-XII GRIB

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TOMANDO NOTA DE:

1) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la CSB-XI* (OMM-Nº 854), resumen general, párrafo 6.4.12;

2) el *Informe final abreviado con resoluciones y recomendaciones de la CSB-Ext.(98)* (OMM-Nº 893), resumen general, párrafo 4.4.5 y 4.4.6;

3) el informe del Equipo de ejecución/coordinación sobre representación de datos y claves (10-14 de abril de 2000);

CONSIDERANDO la necesidad de:

1) poner fin a la suspensión de introducción de cambios a la primera Edición de FM 92 GRIB;

2) poder codificar nuevos productos de análisis, predicción, climáticos, satelitales y radáricos, como es el caso de los sistemas de predicción por conjuntos, las

predicciones de largo plazo, las predicciones climáticas, las predicciones por conjuntos para las olas o los modelos de transporte;

3) incluir en FM 92 GRIB posibilidades de expansión y adiciones;

Recomienda que se adopte la Edición 2 de FM 92 GRIB (FM 92-XII GRIB), definida en el anexo a esta recomendación, que entrará en vigor el 7 noviembre de 2001; y que se mantenga en uso la Edición 1 de la clave FM 92 GRIB (FM 92-XI-Ext. GRIB);

Pide al Secretario General que tome las medidas pertinentes para que se incluya la segunda Edición de FM 92 GRIB en el Volumen I.2 del *Manual de claves*.

ANEXO A LA RECOMENDACIÓN 5 (CSB-XII)

FM 92-XII GRIB — INFORMACIÓN GENERAL DE DISTRIBUCIÓN PERIÓDICA EXPRESADA EN FORMA BINARIA

CLAVE:

SECCIÓN 0 **Sección de indicadores**

SECCIÓN 1 **Sección de identificación**

SECCIÓN 2 **(Sección de uso local)**

SECCIÓN 3 **Sección de definición de la retícula**

SECCIÓN 4 **Sección de definición del producto**

SECCIÓN 5 **Sección de representación de datos**

SECCIÓN 6 **Sección de topografía binaria**

SECCIÓN 7 **Sección de datos**

SECCIÓN 8 **Sección de final de mensaje**

(repetido) (repetido) (repetido)

NOTAS:

1) GRIB es el nombre de la forma de representación binaria de datos utilizada para la información general que se difunde regularmente.

2) Los datos cifrados en la clave GRIB consisten en un flujo continuo de bits formado por una secuencia de octetos (1 octeto = 8 bits).

3) Los octetos del mensaje GRIB se agrupan en secciones:

Número de la sección	*Nombre*	*Contenido*
0	Sección de indicadores	"GRIB", disciplina, número de edición GRIB, longitud del mensaje
1	Sección de identificación	Longitud de la sección, número de la sección, características que se aplican a todos los datos procesados en el mensaje GRIB
2	Sección de uso local (facultativa)	Longitud de la sección, número de la sección, aspectos adicionales para uso local por los centros que dan origen a los mensajes
3	Sección de definición de la retícula	Longitud de la sección, número de la sección, definición de la superficie de la retícula y geometría de los valores de los datos en la superficie
4	Sección de definición del producto	Longitud de la sección, número de la sección, descripción de la naturaleza de los datos
5	Sección de representación de datos	Longitud de la sección, número de la sección, descripción de la manera en que se representan los datos
6	Sección de topografía binaria	Longitud de la sección, número de la sección, indicación de la presencia o ausencia de datos en cada punto reticular, como corresponda
7	Sección de datos	Longitud de la sección y valor de los datos
8	Sección de final de mensaje	"7777"

4) Las secuencias de GRIB, secciones 2 a 7, secciones 3 a 7 o secciones 4 a 7 pueden repetirse en un mensaje GRIB. Todas las secciones en el interior de esas secuencias repetidas deben estar presentes y deben aparecer en el orden numérico antes indicado. Las secciones que no se repiten se mantienen en vigor hasta que se definan nuevamente.

5) Hay que señalar que la clave GRIB no sirve para el reconocimiento visual de datos sin una interpretación de computadora.

6) La representación de datos por medio de series de bits es independiente de la representación obtenida por cualquier tipo de máquina.
7) La longitud de los mensajes y de la sección se expresa en octetos. Los octetos tienen los números 1, 2, 3, etc., y comienzan al inicio de cada sección. Por consiguiente, los números de los octetos en un modelo se refieren a su sección respectiva.
8) Para referirse a las posiciones de los bits en los octetos se acostumbra hablar de bit 1 a bit 8, siendo el bit 1 el más significativo y el 8 el menos importante. Por consiguiente, un octeto en que el único bit con valor de 1 sea el bit 8, tendría un valor entero de 1.
9) Tal como se usa en "GRIB", por "Alfabeto Telegráfico Internacional Nº 5" se entiende un alfabeto de 8 bits en que el bit 1 es cero.
10) La representación de la coma flotante de precisión simple de la IEEE se especifica en la norma ISO/IEC 559-1985 y ANSI/IEEE 754-1985 (R1991), a las que debería remitirse el lector para mayores detalles. La representación ocupa cuatro octetos y es:

seeeeeee emmmmmmm mmmmmmmm mmmmmmmm

en la cual:

s es el bit del signo, 0 indica positivo, 1 negativo

e...e es un exponente sesgado de 8 bits

m...m es la mantisa, habiéndose eliminado el primer bit

El valor del número viene dado en el cuadro siguiente:

e...e	*m...m*	*Valor del número*
0	cualquier	$(-1)^s\ (m...m)2^{-23}2^{-126} = (-1)^s\ (m...m)2^{-149}$
1...254	cualquier	$(-1)^s\ (1{,}0 + (m...m)2^{-23})2^{((e...e)-127)}$
255	0	Positivo (s=0) o Negativo (s=1) infinito
255	>0	NaN (no es un número válido, resultado de operación ilegal)

Por lo general, los exponentes sesgados pueden tener solamente un valor comprendido entre el 1 y el 254 inclusive, excepto en el caso del cero positivo o negativo, que se representa dando el valor 0 tanto al exponente sesgado como a la mantisa.

Los números se registran comenzando por el octeto de mayor orden. El bit de signo será el primer bit del primer octeto. El bit de menor orden de la mantisa será el último (octavo) bit del cuarto octeto.

Se ha seleccionado la representación de coma flotante porque ésta es habitual en los ordenadores modernos. Algunas computadoras emplean esta representación, pero invirtiendo el orden de los octetos. En ese caso será necesario convertir la representación, sea invirtiendo los octetos o calculando directamente el valor de coma flotante empleando las fórmulas indicadas más arriba.

REGLAS:

92.1 **Generalidades**

92.1.1 La clave GRIB se utilizará para el intercambio y almacenamiento de información general distribuida periódicamente en forma binaria.

92.1.2 El comienzo y el final de la clave se identificarán mediante 4 octetos cifrados de acuerdo con el Alfabeto Telegráfico Internacional Nº 5 para representar, respectivamente, los indicadores "GRIB" y "7777" en la Sección 0 de indicadores y en la Sección 8 de final de mensaje, respectivamente. Todos los demás octetos que se incluyen en la clave deberán representar datos en forma binaria.

92.1.3 Cada sección incluida en la clave terminará siempre al final de un octeto. Esta regla se aplicará añadiendo a la sección incompleta bits fijados en cero.

92.1.4 Todos los bits fijados en "1" indican que falta el valor en cuestión. Esta regla no se aplicará a los datos comprimidos.

92.1.5 En caso necesario, los valores negativos se indicarán fijando el bit más significativo en "1".

92.1.6 Los valores de latitud, longitud y ángulo deberán expresarse en unidades de 10^{-6} grados, excepto en casos específicos indicados explícitamente en algunas definiciones de retículas.

92.1.7 Los valores de latitud estarán comprendido entre 0 y 90 grados inclusive. Las latitudes norte serán positivas, y las latitudes sur, negativas. El bit 1 puesto en 1 indica latitud sur.

92.1.8 Los valores de longitud estarán comprendidos entre 0 y 360 grados inclusive. La orientación será hacia el este y se emplearán solamente valores positivos.

92.1.9 Se indicarán siempre la latitud y la longitud del primer punto de la retícula y del último punto de la retícula tratándose de retículas regulares.

92.1.10 Los componentes vectoriales en el Polo Norte y el Polo Sur serán codificados siguiendo las siguientes convenciones.

92.1.10.1 Si los indicadores de resolución y de componentes en la sección 3 (Tabla de banderines 3.3) indican que los componentes vectoriales son relativos a la retícula definida, los componentes vectoriales en el polo deberán resolverse por relación a la retícula.

92.1.10.2 De lo contrario, en el caso de proyecciones que representan los polos con varios puntos, los componentes vectoriales se resuelven como si estuvieran medidos a una distancia infinitesimal del polo, a la longitud correspondiente a cada punto de la retícula. En el Polo Norte, la componente orientada del oeste hacia el este (dirección x) en un punto de retícula de longitud L se resuelve a lo largo del meridiano situado a 90° al este de L y la componente orientada del sur hacia el norte (dirección y) se resuelve a lo largo del meridiano situado a 180° de L. En el Polo Sur, la componente orientada del oeste hacia el este en un punto de la retícula de longitud L se resuelve a lo largo del meridiano situado a 90° al este de L y la componente orientada del sur hacia el norte se resuelve a lo largo de L.

92.1.10.3 En otros casos, cuando el polo corresponde a un solo punto, es decir, en el caso de una proyección cilíndrica en que todos los puntos que representan un punto han sido suprimidos excepto uno, o en el de cualquier proyección (como por ej., la proyección estereográfica polar) en que el polo se representa con un solo punto, las componentes oeste-este y sur-norte se resuelven respectivamente a lo largo de las longitudes 270° y 0° en el Polo Norte y a lo largo de las longitudes 270° y 180° en el Polo Sur, respectivamente.

NOTA: Esto difiere de la manera en que se cifran los polos en las claves alfanuméricas clásicas de la OMM.

92.1.11 El primero y el último punto de la retícula no corresponden necesariamente al primero y al último punto de los datos, respectivamente, si se utiliza el mapa de bits de datos.

92.2 **Sección 0 – Sección de indicadores**

92.2.1 La Sección 0 deberá tener siempre 16 octetos.

92.2.2 Los cuatro primeros octetos se cifrarán siempre en caracteres como "GRIB" de acuerdo con el Alfabeto Telegráfico Internacional Nº 5.

92.2.3 El resto de la sección contendrá los octetos en reserva, seguidos de la disciplina, seguidos del número de edición GRIB, y la longitud integral del mensaje GRIB (incluida la Sección de indicadores).

92.3 **Sección 1 – Sección de identificación**

92.3.1 La longitud de la sección, en unidades de octetos, se expresará en forma binaria en el grupo de los cuatro primeros octetos de la sección, esto es, con 32 bits.

92.3.2 El quinto octeto servirá para indicar el número de la sección.

92.3.3 Los octetos posteriores al 21 se reservan para utilización futura y no hace falta indicarlos.

92.4 **Sección 2 – Sección de uso local**

92.4.1 Se aplicarán las Reglas 92.3.1 y 92.3.2.

92.4.2 La Sección 2 es facultativa.

92.5 **Sección 3 – Sección de definición de la retícula**

92.5.1 Se aplicarán las Reglas 92.3.1 y 92.3.2.

92.6 **Sección 4 – Sección de definición del producto**

92.6.1 Se aplicarán las Reglas 92.3.1 y 92.3.2.

92.7 **Sección 5 – Sección de representación de datos**

92.7.1 Se aplicarán las Reglas 92.3.1 y 92.3.2.

92.8 **Sección 6 – Sección de topografía binaria**

92.8.1 Se aplicarán las Reglas 92.3.1 y 92.3.2.

92.9 **Sección 7 – Sección de datos**

92.9.1 Se aplicarán las Reglas 92.3.1 y 92.3.2.

92.9.2 Los datos deberán cifrarse utilizando un mínimo de bits con el fin de garantizar la precisión exigida en virtud de acuerdos internacionales. Esta exactitud/precisión exigida se logrará ajustando la escala de los datos mediante multiplicación por una potencia apropiada de 10 (que puede ser 0) antes de formar diferencias no negativas, y utilizando seguidamente el ajuste binario de escala para seleccionar la precisión del valor transmitido.

92.9.3 Los datos se comprimirán empleando el método especificado en la Sección 5.

92.9.4 Los datos se cifrarán en forma de diferencias cuantificadas no negativas en relación con un valor de referencia para la totalidad del campo así como, en caso necesario, en relación con un valor de referencia local.

NOTAS:

1) El valor de referencia es normalmente el valor mínimo de la serie de datos representada.

2) En cuanto a los valores en los puntos de la retícula, la compresión compleja tiene por objeto reducir el volumen total del mensaje GRIB (compresión de datos sin pérdida de información con respecto a la compresión sencilla). El concepto básico es reducir el volumen de datos gracias a redundancia local. Esto se logra inmediatamente antes de la compresión, dividiendo todos los valores ajustados en grupos en los cuales se suprimen las referencias locales (como los mínimos locales). Ello requiere algunos bits adicionales para describir las características de los grupos. Es posible también efectuar un preprocesamiento facultativo de los valores ajustados (diferenciación espacial) antes de distribuirlos en grupos, sabiendo que los métodos combinados, acompañados de un modo de explotación en columnas alternadas, son muy eficientes para los datos interpolados.

3) Por lo que se refiere a los datos espectrales, la compresión compleja permite una mayor exactitud. Ello obedece a que muchos coeficientes espectrales tienen un valor bajo (independientemente del signo), en particular cuando el número de ondas es elevado. El primer principio consiste en no comprimir un subconjunto de coeficientes asociados a números de onda bajos de manera que la amplitud de los coeficientes comprimidos se vea reducida. El segundo principio consiste en aplicar un operador al resto del espectro: un ajuste aplicado mejora la uniformidad del conjunto de los valores a comprimir.

4) El valor inicial Y de los datos (expresados en las unidades de la Tabla de cifrado 4.2), puede obtenerse mediante la fórmula siguiente:

$Y * 10^D = R + (X1+X2) * 2^E$

Para una compresión sencilla y todos los valores espectrales

E = factor de escala binario,
D = factor de escala decimal,
R = valor de referencia de todo el campo,
X1 = 0,
X2 = valor ajustado (cifrado).

En el caso de compresiones complejas en los puntos de la retícula, las definiciones de E, D y R no varían, pero:

X1 = valor de referencia (entero ajustado) del grupo a que pertenece el valor,
X2 = valor ajustado (cifrado) del que se ha restado el valor de referencia del grupo (X1).

92.10 Sección 8 – Sección de final de mensaje

92.10.1 La sección de final de mensaje tendrá siempre cuatro octetos que representarán los caracteres “7777”, cifrados de acuerdo con el Alfabeto Telegráfico Internacional Nº 5.

ESPECIFICACIONES DEL CONTENIDO DE LOS OCTETOS

Sección 0 – Sección de indicadores

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	GRIB (cifrado de acuerdo con el Alfabeto Telegráfico Internacional N° 5)
5–6	Reservados
7	Disciplina — Número de la Tabla maestra GRIB (véase la Tabla de cifrado 0.0)
8	Número de edición GRIB (actualmente 2)
9–16	Longitud total del mensaje GRIB en octetos (incluida la Sección 0)

Sección 1 – Sección de identificación

Octeto Nº	*Contenido*	
1–4	Longitud de la sección en octetos (21 o nn)	
5	Número de sección (“1”)	
6–7	Identificación del centro de origen/generación (véase Tabla de cifrado común C–1)	
8–9	Identificación del centro secundario de origen/generación (asignado por el centro de origen/generación)	
10	Número de versión de las Tablas de cifrado maestras GRIB (véase la Tabla de cifrado 1.0) (actualmente 1)	
11	Número de versión de las Tablas de cifrado locales GRIB (véase la Tabla de cifrado 1.1)	
12	Significación del tiempo de referencia (véase la Tabla de cifrado 1.2)	
13–14	Año (4 dígitos)	Tiempo de referencia de los datos
15	Mes	
16	Día	
17	Hora	
18	Minuto	
19	Segundo	

Sección 1 – Sección de identificación (*continuación*)

Octeto Nº	*Contenido*
20	Situación de producción de los datos procesados en este mensaje GRIB (véase la Tabla de cifrado 1.3)
21	Tipo de datos procesados en este mensaje GRIB (véase la Tabla de cifrado 1.4)
22–nn	Reservados: no hace falta emplearlo

Sección 2 – Sección de uso local

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	Longitud de la sección en octetos (nn)
5	Número de la sección (“2”)
6–nn	Uso local

Sección 3 – Sección de definición de la retícula

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	Longitud de la sección en octetos (nn)
5	Número de la sección (“3”)
6	Fuente de definición de la retícula (véase la Tabla de cifrado 3.0 y la Nota 1))
7–10	Número de puntos de datos
11	Número de octetos para la lista facultativa de números que definen el número de puntos (véase la Nota 2))
12	Interpretación de la lista de números que definen el número de puntos (véase la Tabla de cifrado 3.11)
13–14	Número del Modelo de definición de la retícula (=N) (véase la Tabla de cifrado 3.1)
15–xx	Modelo de definición de la retícula (véase el modelo 3.N, en que N es el Número del modelo de definición de la retícula expresado en los octetos 13-14)
[xx+1]–nn	Lista facultativa de números que definen el número de puntos (véanse las Notas 2), 3) y 4))

NOTAS:

1) Si el octeto 6 no fuera cero, pueden no indicarse los octetos 15-xx (15-nn si el octeto 11 fuera cero). Ello debería documentarse fijando todos los bits en 1 (valor faltante) en el número del modelo de definición de la retícula.

2) Una lista facultativa de números de definición de los puntos se utilizará para documentar una retícula casi regular, en la cual el número de puntos puede variar de una fila a otra (la fila se define como puntos adyacentes en una línea de coordenadas, por lo que esto depende de la disposición de los datos). En ese caso, el octeto 11 no es cero, y da el número de octetos en que está cifrado cada número de puntos. Para todos los demás casos, como el de las retículas regulares, los octetos 11 y 12 son cero y no se añade ninguna lista al modelo de definición de la retícula.

3) De estar presente una lista de los números que definen el número de puntos, se añadirá al final del modelo de definición de la retícula (o directamente después del número del modelo de definición de la retícula si faltara el modelo), la longitud de la lista viene dada por la definición de la retícula. Cuando está presente el modelo de definición de la retícula, la longitud se expresa atendiendo al bit 3 del octeto del banderín del modo de exploración (la longitud es Nj o Ny para el valor de banderín 0). El orden de la lista está implícito en la exploración de los datos.

4) Dependiendo del valor de la clave expresado en el octeto 12, la lista de números que definen el número de puntos corresponde a las líneas de coordenadas como aparecen en la definición de la retícula, o a un círculo completo.

Sección 4 – Sección de definición del producto

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	Longitud de la sección en octetos (nn)
5	Número de la sección (“4”)
6–7	Número de los valores de las coordenadas empleadas en función del modelo (véase la Nota 1))
8–9	Número del modelo de definición del producto (véase la Tabla de cifrado 4.0)
10–xx	Modelo de definición del producto (véase el Modelo 4.X, en que X representa el número de modelo de definición del producto indicado en los octetos 8-9)
[xx+1]–nn	Lista facultativa de los valores de las coordenadas (véanse las Notas 2) y 3))

NOTAS:

1) Los valores de las coordenadas están destinados a documentar la discretización vertical asociada con los datos de los modelos a niveles verticales de coordenadas híbridas. Cuando los octetos 6-7 indican 0, ello significa que estos valores no están presentes. En el caso contrario, el número corresponde al conjunto de los valores.
2) En este contexto, los sistemas híbridos emplean una representación de las coordenadas verticales en términos de una combinación matemática de presión y de coordenadas sigma. Cuando se las emplea junto con un campo de presión de superficie y una expresión matemática apropiada, los parámetros de coordenada vertical pueden ser utilizados para la interpretación de las coordenadas verticales híbridas.
3) Los valores de las coordenadas híbridas, cuando están indicados, deberían cifrarse por parejas, empleando la representación de coma flotante 32 bits de la IEEE.

Sección 5 – Sección de representación de datos

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	Longitud de la sección en octetos (nn)
5	Número de la sección (“5”)
6–9	Número de puntos de datos en que uno o más valores figuran en la Sección 7 cuando está presente un mapa de bits de datos, número total de puntos de datos cuando no está presente ningún mapa de bits de datos
10–11	Número del modelo de representación de los datos (véase la Tabla de cifrado 5.0)
12–nn	Modelo de representación de los datos (véase la Tabla de cifrado 5.X, en que X es el número del modelo de representación de los datos indicado en los octetos 10-11)

Sección 6 – Sección de topografía binaria

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	Longitud de la sección en octetos (nn)
5	Número de la sección (“6”)
6	Indicador del mapa de bits de datos (véase la Tabla de cifrado 6.0 y la Nota)
7–nn	Mapa de bits de datos

NOTA: Si el octeto 6 no fuera cero, la Sección abarca solamente 6 octetos y los octetos 7-nn no están presentes.

Sección 7 – Sección de datos

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	Longitud de la sección en octetos (nn)
5	Número de la sección (“7”)
6–nn	Datos en un formato descrito por el modelo de datos 7.X en que X es el número del modelo de representación de datos expresado en los octetos 10-11 de la Sección 5.

Sección 8 – Sección de final de mensaje

Octeto Nº	*Contenido*
1–4	“7777” (cifrado de acuerdo con el Alfabeto Telegráfico Internacional Nº 5).

DEFINICIONES DE LOS MODELOS EMPLEADOS EN LA SECCIÓN 3

Modelo de definición de la retícula 3.0 — Retícula latitud/longitud (cilíndrica equidistante o proyección Plate Carrée)

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esférica achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esférica achatada
26	Factor de escala del eje menor de la Tierra esférica achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la Tierra esférica achatada

Modelo de definición de la retícula 3.0 — Retícula latitud/longitud (cilíndrica equidistante o proyección Plate Carrée)
(*continuación*)

Octeto Nº	*Contenido*
31–34	Ni — número de puntos a lo largo del paralelo
35–38	Nj — número de puntos a lo largo del meridiano
39–42	Ángulo de base del dominio de producción inicial (véase la Nota 1))
43–46	Subdivisiones del ángulo de base empleado para definir las longitudes y latitudes extremas, y los incrementos de dirección (véase la Nota 1))
47–50	La1 — latitud del primer punto de la retícula (véase la Nota 1))
51–54	Lo1 — longitud del primer punto de la retícula (véase la Nota 1))
55	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3)
56–59	La2 — latitud del último punto de la retícula (véase la Nota 1))
60–63	Lo2 — longitud del último punto de la retícula (véase la Nota 1))
64–67	Di — incremento de la dirección i (véase la Nota 1))
68–71	Dj — incremento de la dirección j (véase la Nota 1))
72	Modo de exploración (banderines — véase la Tabla de banderines 3.4)

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se utilizan cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados) para describir las longitudes y latitudes extremas, así como los incrementos de dirección. Para estos últimos seis descriptores, la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes por los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).

2) Para los datos representados en una retícula casi regular, en la cual todas las filas o columnas no tienen necesariamente el mismo número de puntos reticulares, Ni (octetos 31-34) o Nj (octetos 35-38) y Di (octetos 64-67) o Dj (octetos 68-71) correspondientes se cifran, fijando todos los bits en 1 (faltante). El número real de puntos a lo largo de cada paralelo o meridiano se cifrará en los octetos colocados inmediatamente después del modelo de definición de la retícula (octetos [xx+1]-nn), como se indica en la definición de la Sección de definición de la retícula.

3) Una retícula casi regular se define solamente con los modos de exploración de retícula apropiados. Las filas o las columnas, pero no ambas al mismo tiempo, pueden tener un número de puntos variable. El primer punto de cada fila (o columna) deberá estar situado en el meridiano (o paralelo) indicado por los octetos 47-54. La malla de la retícula será fija (misma distancia entre las latitudes (o longitudes)).

Modelo de definición de la retícula 3.1 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la rotación

Octeto Nº	*Contenido*
15–72	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.0 (véase la Nota 1))
73–76	Latitud del polo sur de la proyección
77–80	Longitud del polo sur de la proyección
81–84	Ángulo de rotación de la proyección

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se emplean cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados), para describir las longitudes y latitudes extremas, así como los incrementos de dirección. Para estos últimos seis descriptores, la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos corrientes, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes por los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).

2) Una rotación general de la esfera permite obtener un sistema general de coordinadas de latitud/longitud, definido por tres parámetros que pueden ser los siguientes:

   a) la latitud geográfica, en grados, del polo sur del sistema de coordenadas, por ejemplo θ_p;

   b) la longitud geográfica, en grados, del polo sur del sistema de coordenadas, por ejemplo λ_p;

   c) el ángulo de rotación alrededor del nuevo eje polar (que se mide en grados, en el sentido de las manecillas del reloj, mirando del polo sur hacia el polo norte) del sistema de coordenadas, dando por supuesto que el nuevo eje se ha obtenido mediante una rotación de λ_p grados alrededor del eje polar geográfico, y más tarde mediante una rotación de $(90+\theta_p)$ grados, de manera que el polo sur se desplaza a lo largo del meridiano de Greenwich (al que se ha aplicado rotación).

Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación

Octeto Nº	*Contenido*
15–72	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.0 (véase la Nota 1))
73–76	Latitud del polo de dilatación

Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación (*continuación*)

Octeto Nº	*Contenido*
77–80	Longitud del polo de dilatación
81–84	Factor de dilatación

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se emplean cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados), para describir las longitudes y latitudes extremas, así como los incrementos de dirección. Para estos primeros seis descriptores, la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes por los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).

2) En la definición de la dilatación intervienen tres parámetros:

   a) la latitud en grados (medida en el sistema de coordenadas del modelo) del "polo de dilatación";

   b) la longitud en grados (medida en el sistema de coordenadas del modelo) del "polo de dilatación";

   c) el factor de dilatación C en unidades 10^{-6} representado por un entero.

   En esta definición se representan los datos de manera uniforme en un sistema de coordenadas (longitud Y y latitud X1) en la cual:

$$\theta^1 = \sin^{-1} \frac{(1 - C^2) + (1 + C^2) \sin \theta}{(1 + C^2) + (1 - C^2) \sin \theta}$$

   donde Y y X representan la longitud y la latitud de un sistema de coordinadas en el cual el "polo de dilatación" es el polo norte. C=1 arroja una resolución uniforme, mientras que C>1 arroja una resolución aumentada alrededor del polo de dilatación.

Modelo de definición de la retícula 3.3 — Proyección latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación y la rotación

Octeto Nº	*Contenido*
15–72	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.0 (véase la Nota 1))
73–76	Latitud del polo sur de la proyección
77–80	Longitud del polo sur de la proyección
81–84	Ángulo de rotación de la proyección
85–88	Latitud del polo de dilatación
89–92	Longitud del polo de dilatación
93–96	Factor de dilatación

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se emplean cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados) para describir las longitudes y latitudes extremas, así como los incrementos de dirección. Para estos últimos seis descriptores, la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes por los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).

2) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.1 — Retícula latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la rotación.

3) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación.

Modelo de definición de la retícula 3.10 — Proyección de Mercator

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
26	Factor de escala del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
31–34	Ni — número de puntos a lo largo de un paralelo
35–38	Nj — número de puntos a lo largo de un meridiano
39–42	La1 — latitud del primer punto de la retícula
43–46	Lo1 — longitud del primer punto de la retícula

Modelo de definición de la retícula 3.10 — Proyección de Mercator (*continuación*)

Octeto Nº	*Contenido*
47	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3)
48–51	LaD — latitud(es) de intersección del cilindro de proyección de Mercator con la Tierra (latitud(es) para las cuales se especifican Di y Dj)
52–55	La2 — latitud del último punto de la retícula
56–59	Lo2 — longitud del último punto de la retícula
60	Modo de exploración (banderines — véase la Tabla de banderines 3.4)
61–64	Orientación de la retícula, ángulo entre la dirección i en el mapa y el ecuador (véase la Nota 1))
65–68	Di — longitud de la retícula en la dirección de la longitud (véase la Nota 2))
69–72	Dj — longitud de la retícula en la dirección de la latitud (véase la Nota 2))

NOTAS:

1) Ángulo limitado al intervalo de 0 a 90 grados; si el ángulo de orientación de la retícula no fuera ni 0 ni 90 grados, entonces Di = Dj.
2) Las longitudes de la retícula se expresan en unidades de 10^{-3} m, a la latitud correspondiente de LaD.

Modelo de definición de la retícula 3.20 — Proyección estereográfica polar

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
26	Factor de escala del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
31–34	Nx — número de puntos a lo largo del eje x
35–38	Ny — número de puntos a lo largo del eje y
39–42	La1 — latitud del primer punto de la retícula
43–46	Lo1 — longitud del primer punto de la retícula
47	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3 y la Nota 1))
48–51	LaD — latitud en que Dx y Dy están especificados
52–55	LoV — orientación de la retícula (véase la Nota 2))
56–59	Dx — longitud de la retícula en la dirección x (véase la Nota 3))
60–63	Dy — longitud de la retícula en la dirección y (véase la Nota 3))
64	Banderín del centro de proyección (véase la Tabla de banderines 3.5)
65	Modo de exploración (véase la Tabla de banderines 3.4)

NOTAS:

1) No procede utilizar los banderines de resolución (bits 3-4 de la Tabla de banderines 3.3).
2) LoV es el valor de la longitud del meridiano que es paralelo al eje y (o a las columnas de la retícula) a lo largo del cual el valor de las coordenadas y aumenta con la latitud (la orientación según la longitud puede o no figurar en la retícula dada).
3) Las longitudes de la retícula se expresan en 10^{-3} m, a la latitud correspondiente a LaD.
4) El bit 2 del banderín de la proyección no se aplica a la proyección estereográfica polar.

Modelo de definición de la retícula 3.30 — Proyección conforme de Lambert

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
26	Factor de escala del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
31–34	Nx — número de puntos a lo largo del eje de las x
35–38	Ny — número de puntos a lo largo del eje de las y
39–42	La1 — latitud del primer punto de la retícula

Modelo de definición de la retícula 3.30 — Proyección conforme de Lambert (*continuación*)

Octeto Nº	*Contenido*
43–46	Lo1 — longitud del primer punto de la retícula
47	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3)
48–51	LaD — latitud en que Dx y Dy están especificados
52–55	LoV — longitud del meridiano paralelo al eje de las y a lo largo del cual el valor de las y aumenta con la latitud
56–59	Dx — longitud de la retícula en la dirección x (véase Nota 1))
60–63	Dy — longitud de la retícula en la dirección y (véase Nota 1))
64	Banderín de centro de la proyección (véase la Tabla de banderines 3.5)
65	Modo de exploración (véase la Tabla de banderines 3.4)
66–69	Cuadrado latino 1 — primera latitud a partir del polo en la cual el cono secante corta la esfera
70–73	Cuadrado latino 2 — segunda latitud a partir del polo en la cual el cono secante corta la esfera
74–77	Latitud del polo sur de la proyección
78–81	Longitud del polo sur de la proyección

NOTAS:

1) Las longitudes de la retícula se expresan en unidades de 10^{-3} m, en la latitud especificada por LaD.
2) Si el cuadrado latino 1 = cuadrado latino 2, la proyección es sobre un cono tangente.
3) No se aplican los banderines de resolución (bits 3-4 de la Tabla de banderines 3.3).
4) LoV es el valor de la longitud del meridiano que es paralelo al eje y (o columnas de la retícula) a lo largo del cual el valor de las coordenadas y aumenta con la latitud (la orientación según la longitud podría o no figurar en una retícula dada).

Modelo de definición de la retícula 3.40 — Retícula gausiana latitud/longitud

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
26	Factor de escala del eje menor de la tierra esferoidal achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la tierra esferoidal achatada
31–34	Ni — número de puntos a lo largo del paralelo
35–38	Nj — número de puntos a lo largo del meridiano
39–42	Ángulo de base del dominio de producción inicial (véase la Nota 1))
43–46	Subdivisiones del ángulo de base utilizadas para indicar las longitudes y las latitudes extremas y los incrementos de dirección (véase la Nota 1))
47–50	La1 — latitud del primer punto de la retícula (véase la Nota 1))
51–54	Lo1 — longitud del primer punto de la retícula (véase la Nota 1))
55	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3)
56–59	La2 — latitud del último punto de la retícula (véase la Nota 1))
60–63	Lo2 — longitud del último punto de la retícula (véase la Nota 1))
64–67	Di — incremento de dirección i (véase la Nota 1))
68–71	N — número de paralelos entre un polo y el ecuador (véase la Nota 2))
72	Modo de exploración (banderines — véase la Tabla de banderines 3.4)

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se emplean cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados), para describir las longitudes y latitudes extremas así como los incrementos de dirección. Para esos últimos seis descriptores la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes con los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).
2) El número de paralelos entre un polo y el ecuador se utiliza para establecer el espaciamiento variable (gausiano) de los paralelos; este valor deberá expresarse en todos los casos.

Modelo de definición de la retícula 3.41 — Retícula gausiana de latitud/longitud después de la rotación

Octeto Nº	*Contenido*
15–72	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.40 (véase la Nota 1))
73–76	Latitud del polo sur de la proyección
77–80	Longitud del polo sur de la proyección
81–84	Ángulo de rotación de la proyección

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones son utilizados cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados) para describir las longitudes y latitudes extremas, así como los incrementos de dirección. Para estos últimos seis descriptores la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes por los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).
2) El número de paralelos entre un polo y el ecuador se utiliza para establecer el espaciamiento variable (gausiano) de los paralelos; este valor deberá expresarse en todos los casos.
3) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.1 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la rotación.

Modelo de definición de la retícula 3.42 — Retícula gausiana de latitud/longitud después de la dilatación

Octeto Nº	*Contenido*
15–72	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.40 (véase la Nota 1))
73–76	Latitud del polo de dilatación
77–80	Longitud del polo de dilatación
81–84	Factor de dilatación

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se utilizan cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados) para describir las longitudes y latitudes extremas así como los incrementos de dirección. Para estos últimos seis descriptores, la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes con los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).
2) El número de paralelos entre un polo y el ecuador se emplea para establecer el espaciamiento variable (gausiano) de los paralelos; este valor deberá expresarse en todos los casos.
3) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación.

Modelo de definición de la retícula 3.43 — Retícula gausiana de latitud/longitud después de la dilatación y la rotación

Octeto Nº	*Contenido*
15–72	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.40 (véase la Nota 1))
73–76	Latitud del polo sur de la proyección
77–80	Longitud del polo sur de la proyección
81–84	Ángulo de rotación de la proyección
85–88	Latitud del polo de dilatación
89–92	Longitud del polo de dilatación
93–96	Factor de dilatación

NOTAS:

1) El ángulo de base del dominio de producción inicial y sus subdivisiones se emplean cuando no se puede aplicar la unidad recomendada (10^{-6} grados) para describir las longitudes y latitudes extremas así como los incrementos de dirección. Para esos últimos seis descriptores, la unidad equivale a la relación entre el ángulo de base y el número de subdivisiones. En los casos ordinarios, conviene cifrar el 0 y los datos faltantes con los valores respectivos de 1 y 10^6 (unidad: 10^{-6} grados).
2) El número de paralelos entre un polo y el ecuador se utiliza para establecer el espaciamiento variable (gausiano) de los paralelos; ese valor deberá expresarse en todos los casos.
3) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.1 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la rotación.
4) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación.

Modelo de definición de la retícula 3.50 — Coeficientes armónicos esféricos

Octeto Nº	*Contenido*
15–18	J – parámetro de resolución pentagonal
19–22	K – parámetro de resolución pentagonal
23–26	M – parámetro de resolución pentagonal
27	Tipo de representación que indica el método utilizado para definir la norma (véase la Tabla de cifrado 3.6)
28	Modo de representación que indica el orden de los coeficientes (véase la Tabla de cifrado 3.7)

NOTAS: La representación pentagonal de la resolución se aplica en general. Ciertos truncamientos comunes constituyen casos especiales:

Triangular	M = J = K
Romboidal	K = J + M
Trapezoidal	K = J, K > M

Modelo de definición de la retícula 3.51 — Coeficientes armónicos esféricos después de la rotación

Octeto Nº	*Contenido*
15–28	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.50
29–32	Latitud del polo sur de la proyección
33–36	Longitud del polo sur de la proyección
37–40	Ángulo de rotación de la proyección

NOTAS:

1) Véase la Nota 1) en el Modelo de definición de la retícula 3.50 — Coeficientes armónicos esféricos.
2) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.1 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la rotación.

Modelo de definición de la retícula 3.52 — Coeficientes armónicos esféricos después de la dilatación

Octeto Nº	*Contenido*
15–28	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.50
29–32	Latitud del polo de dilatación
33–36	Longitud del polo de dilatación
37–40	Factor de dilatación

NOTAS:

1) Véase la Nota 1) en el Modelo de definición de la retícula 3.50 — Coeficientes armónicos esféricos.
2) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación.

Modelo de definición de la retícula 3.53 —Coeficientes armónicos esféricos después de la dilatación y la rotación

Octeto Nº	*Contenido*
15–28	Idéntico al Modelo de definición de la retícula 3.50
29–32	Latitud del polo sur de la proyección
33–36	Longitud del polo sur de la proyección
37–40	Ángulo de rotación de la proyección
41–44	Latitud del polo de dilatación
45–48	Longitud del polo de dilatación
49–52	Factor de dilatación

NOTAS:

1) Véase la Nota 1) del Modelo de definición de la retícula 3.50 — Coeficientes armónicos esféricos.
2) Véase la Nota 2) del Modelo de definición de la retícula 3.1 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la rotación.
3) Véase la Nota 2) en el Modelo de definición de la retícula 3.2 — Retícula de latitud/longitud (o equidistante cilíndrica, o Plate Carrée) después de la dilatación.

Modelo de definición de la retícula 3.90 — Perspectiva vista del espacio o proyección ortogonal

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
26	Factor de escala del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
31–34	Nx — número de puntos a lo largo del eje de las x (columnas)
35–38	Ny — número de puntos a lo largo del eje de las y (filas o líneas)
39–42	Lap — latitud del punto de proyección del satélite
43–46	Lop — longitud del punto de proyección del satélite
47	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3)
48–51	dx — diámetro aparente de la Tierra en longitudes de retícula, en la dirección x
52–55	dy — diámetro aparente de la Tierra en longitudes de retícula, en la dirección y
56–59	Xp — coordenada x del punto en la vertical del satélite (en 10^{-3} longitudes de retícula, expresada en forma de entero)
60–63	Yp — coordenada y del punto en la vertical del satélite (en 10^{-3} longitudes de retícula, expresada en forma de entero)
64	Modo de exploración (banderines — véase la Tabla de banderines 3.4)
65–68	Orientación de la retícula, es decir, el ángulo entre el eje y en el sentido ascendente y el meridiano del punto de proyección del satélite en el sentido ascendente de la latitud (véase la Nota 3))
69–72	Nr — altura de la cámara en relación con el centro de la Tierra, medida en unidades del radio terrestre (ecuatorial) multiplicado por un factor de escala 10^6 (véanse las Notas 4) y 5))
73–76	Xo — coordenada x de origen de la imagen sectorial
77–80	Yo — coordenada y de origen de la imagen sectorial

NOTAS:

1) Se parte del supuesto que el satélite se encuentra en su posición nominal, es decir, mirando directamente el punto en su vertical.
2) Los octetos 69–72 se fijarán todos en 1 (faltante) para señalar una proyección ortogonal (desde el infinito).
3) Se trata del ángulo entre el eje y en el sentido ascendente y el meridiano 180°E cuando el punto de proyección del satélite corresponde con el Polo Norte; o el meridiano 0° cuando el punto de proyección del satélite corresponde con el Polo Sur.
4) La dimensión angular aparente de la Tierra viene dada por $2^* \text{Arcsin}\ (10^6)/Nr)$.
5) En el caso de una proyección ortogonal desde el infinito, el valor de Nr debería cifrarse como faltante (todos los bits se fijan en 1).
6) Se puede calcular la resolución angular horizontal y vertical del captor (Rx y Ry), necesaria para la ecuación de la navegación, a partir de las ecuaciones siguientes:

$$Rx = 2 * \text{Arcsin}\ ((10^6)/Nr)/\ dx$$
$$Ry = 2 * \text{Arcsin}\ ((10^6)/Nr)/\ dy$$

Modelo de definición de la retícula 3.100 — Retícula triangular, basada en un icosaedro

Octeto Nº	*Contenido*
15	n2 — exponente de 2 para el número de intervalos sobre los costados del triángulo principal
16	n3 — exponente de 3 para el número de intervalos sobre los costados del triángulo principal
17–18	ni — número de intervalos sobre los costados de los triángulos del icosaedro
19	nd — número de rombos
20–23	Latitud del punto del polo del icosaedro sobre la esfera
24–27	Longitud del punto del polo del icosaedro sobre la esfera
28–31	Longitud de la línea central del primer rombo del icosaedro sobre la esfera
32	Posición de los puntos de retícula (véase la Tabla de cifrado 3.8)
33	Orden de la numeración de los rombos (banderines — véase la Tabla de banderines 3.9)
34	Modo de exploración de un rombo (banderines — véase la Tabla de banderines 3.10)
35–38	nt — número total de puntos de la retícula

NOTAS:

1) Para obtener más detalles, véase el Adjunto del *Manual de claves*, Vol. I.2, Parte B — Definición de una retícula triangular basada en un icosaedro.

2) La retícula está basada en un icosaedro que tiene 20 triángulos y 12 vértices. Los triángulos se combinan en nd cuadrángulos, denominados rombos (por ej., si nd = 10, dos de los triángulos del icosaedro forman un rombo, y si nd = 5, cuatro triángulos del icosaedro forman un rombo). Se emplean dos valores de resolución denominados n2 y n3 para describir la división de cada lado del triángulo. Cada lado del triángulo se divide en ni partes iguales ($ni = 3^{n3} \times 2^{n2}$, siendo n3 igual a 0 o bien igual a 1). En el ejemplo presentado en el Adjunto, la numeración de los rombos vistos desde el polo en los dos hemisferios se hace en el sentido opuesto al de las manecillas del reloj. Los rombos 1 a 5 se numeran en el hemisferio norte y los rombos 6 a 10 en el hemisferio sur.
3) El exponente de 3 que indica el número de divisiones en los lados del triángulo puede recibir como valor solamente 0 ó 1.
4) El número total de puntos de retícula depende de la posición de esos puntos. Si por ejemplo los puntos de retícula se sitúan en los vértices de los triángulos, entonces nt = (ni + 1) * (ni + 1) * nd, dado que los puntos situados en los bordes del rombo están contenidos en cada uno de los cinco rombos adyacentes.

Modelo de definición de la retícula 3.110 — Proyección ecuatorial azimutal equidistante

Octeto Nº	*Contenido*
15	Forma de la Tierra (véase la Tabla de cifrado 3.2)
16	Factor de escala del radio de la Tierra esférica
17–20	Valor ajustado del radio de la Tierra esférica
21	Factor de escala del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
22–25	Valor ajustado del eje mayor de la Tierra esferoidal achatada
26	Factor de escala del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
27–30	Valor ajustado del eje menor de la Tierra esferoidal achatada
31–34	Nx — número de puntos a lo largo del eje x
35–38	Ny — número de puntos a lo largo del eje y
39–42	La1 — latitud del punto de tangencia (centro de la retícula)
43–46	Lo1 — longitud del punto de tangencia
47	Banderines de resolución y de componentes (véase la Tabla de banderines 3.3)
48–51	Dx — longitud de la retícula en la dirección x, expresada en 10^{-3} m, medida en el origen del eje
52–55	Dy — longitud de la retícula en la dirección y, expresada en 10^{-3} m, medida en el origen del eje
56	Banderín del centro de la proyección
57	Modo de exploración (véase la Tabla de banderines 3.4)

Modelo de definición de la retícula 3.120 — Proyección azimut–distancia

Octeto Nº	*Contenido*
15–18	Nb — número de células de datos a lo largo de las líneas radiales (véase la Nota 1))
19–22	Nr — número de líneas radiales
23–26	La1 — latitud del punto central
27–30	Lo1 — longitud del punto central
31–34	Dx — separación de las células a lo largo de las líneas radiales
35–38	Dstart — desplazamiento de las células a lo largo de las líneas radiales
39	Modo de exploración (banderines — véase la Tabla de banderines 3.4)
40 (39+4Nr)	Para cada una de las líneas radiales Nr:
	(40+4(X–1)) – (41+4(X–1)) Azi — azimut inicial, grados x 10 (grados norte)
	(42+4(X–1)) – (43+4(X–1)) Adelta — anchura del azimut, grados x 100
	(+ en el sentido de las manecillas del reloj, – en el sentido opuesto a las manecillas del reloj), con X = 1 a Nr

Nota: Una célula de datos corresponde a un punto de datos que representa un volumen del cual es el centro.

DEFINICIÓN DE LOS MODELOS CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 4

Modelo de definición del producto 4.0 — Análisis o previsión para una superficie o una capa horizontal en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)

Modelo de definición del producto 4.0 — Análisis o previsión para una superficie o una capa horizontal en un momento dado (*continuación*)

Octeto Nº	*Contenido*
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador de los procesos de producción del análisis o de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de la unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.1 — Previsión de conjunto tomada por separado, de control o "perturbada", para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador del proceso de producción de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35	Tipo de previsión por conjuntos (véase la Tabla de cifrado 4.6)
36	Número de la perturbación
37	Número de previsiones en el conjunto

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.2 — Predicción derivada basada en todos los miembros del conjunto, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador del proceso de producción de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)

Modelo de definición del producto 4.2 — Predicción derivada basada en todos los miembros del conjunto, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado (*continuación)*

Octeto Nº	*Contenido*
19–22	Hora de la previsión expresa en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35	Previsión derivada (véase la Tabla de cifrado 4.7)
36	Número de previsiones en el conjunto

NOTA : Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.3 — Previsión derivada, sobre la base de un grupo de miembros del conjunto, aplicada a una zona rectangular, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador del proceso de producción de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de la unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35	Previsión derivada (véase la Tabla de cifrado 4.7)
36	Número de previsiones en el conjunto (N)
37	Indicador de grupo
38	Número del grupo al que pertenece el comando de alta resolución
39	Número del grupo al que pertenece el comando de baja resolución
40	Número total de grupos
41	Método de agrupación (véase la Tabla de cifrado 4.8)
42–45	Latitud norte del dominio del grupo
46–49	Latitud sur del dominio del grupo
50–53	Longitud este del dominio del grupo
54–57	Longitud oeste del dominio del grupo
58–(57+N)	Lista de los números de las N previsiones por conjuntos

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.4 — Previsión derivada, sobre la base de un grupo de miembros del conjunto, aplicada a una zona circular, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)

Modelo de definición del producto 4.4 — Previsión derivada, sobre la base de un grupo de miembros del conjunto, aplicada a una zona circular, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado (*continuación)*

Octeto Nº	*Contenido*
14	Identificador del proceso de producción de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35	Previsión derivada (véase la Tabla de cifrado 4.7)
36	Número de previsiones en el conjunto (N)
37	Identificador de grupo
38	Número del grupo al que pertenece el comando de alta resolución
39	Número del grupo al que pertenece el comando de baja resolución
40	Número total de grupos
41	Método de agrupación (véase la Tabla de cifrado 4.8)
42–45	Latitud del punto central en el dominio del grupo
46–49	Longitud del punto central en el dominio del grupo
50–53	Radio del dominio del grupo
54–(53+N)	Lista de los números de las N previsiones por conjuntos

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.5 — Previsión de probabilidad para una superficie o una capa horizontal en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador del proceso de producción de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35	Número de la probabilidad prevista
36	Número total de probabilidades previstas
37	Tipo de probabilidad (véase la Tabla de cifrado 4.9)
38	Factor de escala del límite inferior
39–42	Valor ajustado del límite inferior
43	Factor de escala del límite superior
44–47	Valor ajustado del límite superior

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.6 — Previsión en percentiles para una superficie o una capa horizontal en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador del proceso de producción de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35	Valor del percentil (de 100 por ciento a 0 por ciento)

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.7 — Error de análisis o de previsión para una superficie o una capa horizontal en un momento dado

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador de los procesos de producción del análisis o de la previsión (definido por el centro de origen)
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota)
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad de intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada

NOTA: Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.

Modelo de definición del producto 4.8 — Valores medios, acumulados y/o extremos, u otros obtenidos por cálculo estadístico, para una superficie o una capa horizontal durante un intervalo de tiempo continuo o no

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de producción de base (definido por el centro de origen)
14	Identificador de los procesos de producción del análisis o de la previsión (definido por el centro de origen)

Modelo de definición del producto 4.8 — Valores medios, acumulados y/o extremos, u otros obtenidos por cálculo estadístico, para una superficie o una capa horizontal durante un intervalo de tiempo continuo o no (*continuación)*

Octeto Nº	*Contenido*
15–16	Límite (horas) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia (véase la Nota 1))
17	Límite (minutos) de recogida de datos de observación después de la hora de referencia
18	Indicador de unidad del intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.4)
19–22	Hora de la previsión expresada en la unidad precisada por el octeto 18 (véase la Nota 2))
23	Tipo de la primera superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
24	Factor de escala de la primera superficie especificada
25–28	Valor ajustado de la primera superficie especificada
29	Tipo de la segunda superficie especificada (véase la Tabla de cifrado 4.5)
30	Factor de escala de la segunda superficie especificada
31–34	Valor ajustado de la segunda superficie especificada
35–36	Año } Hora del final del intervalo de tiempo completo
37	Mes
38	Día
39	Hora
40	Minuto
41	Segundo
42	n — Número de las especificaciones que describen los intervalos de tiempo empleados para el cálculo estadístico del campo
43–46	Número total de los valores de los datos faltantes en el cálculo estadístico
	47–48 Especificación del intervalo de tiempo más remoto (o intervalo de tiempo único) para el que se hacen cálculos estadísticos
47	Cálculo estadístico empleado para calcular el campo procesado a partir del campo a cada incremento de tiempo durante el intervalo de tiempo (véase la Tabla de cifrado 4.10)
48	Tipo de incremento de tiempo entre los campos sucesivos empleado para el cálculo estadístico (véase la Tabla de cifrado 4.11)
49	Indicador de la unidad de tiempo empleada para el intervalo de tiempo para el cual se hace el cálculo estadístico (véase la Tabla de cifrado 4.4)
50–53	Duración del intervalo de tiempo durante el cual se realiza el cálculo estadístico, en unidades definidas por el octeto precedente
54	Indicador de la unidad de tiempo empleada para el incremento de tiempo entre los campos sucesivos (véase la Tabla de cifrado 4.4)
55–58	Incremento de tiempo entre campos sucesivos, expresada en la unidad indicada por el octeto precedente (véase la Nota 3))
	*59–nn Estos octetos figuran en el mensaje únicamente si n>1, donde nn = 46+12*n*
59–70	Mismo contenido que los octetos 47 a 58, para la etapa siguiente del cálculo
71–nn	Especificaciones de los intervalos de tiempo suplementarios, incluidos en función de la valor de n. El contenido es el mismo que el de los octetos 47 a 58, repetidos en caso necesario.

NOTAS:

1) Las horas superiores a 65534 se cifran 65534.
2) La hora de referencia en la Sección 1 y la hora de la previsión determinan ambas el comienzo del intervalo de tiempo completo.
3) Un incremento igual a cero significa que el cálculo estadístico es fruto de un proceso continuo (o casi continuo), y que por consiguiente no obedece a cierto número de muestras discretas. A título de ejemplo, se puede citar como proceso continuo la medición de la temperatura por termómetros o termógrafos analógicos de máximas y mínimas, o el de la medición de la lluvia con un pluviómetro.
4) Los tiempos de referencia y de previsión son sucesivamente fijados en sus valores iniciales más o menos el incremento, como se define por el tipo de incremento de tiempo (uno de los octetos 48, 60, 72, ...). Para todos los intervalos, a excepción del más interno

(último), el siguiente intervalo se procesa utilizando esos tiempos de referencia y de previsión como los tiempos de referencia y de previsión iniciales.

Modelo de definición del producto 4.20 — Producto del radar

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Número de estaciones de radar
14	Indicador de unidad del intervalo de tiempo
15–18	Latitud de la estación (10^{-6} grados)
19–22	Longitud de la estación (10^{-6} grados)
23–24	Altitud de la estación (metros)
25–28	Identificación de la estación (alfanumérica)
29–30	Identificación de la estación (numérica)
31	Modo de funcionamiento (véase la Tabla de cifrado 4.12)
32	Constante de calibración de la reflectividad (décimas de dB)
33	Indicador de control de la calidad (véase la Tabla de cifrado 4.13)
34	Indicador de filtro de ecos parásitos (véase la Tabla de cifrado 4.14)
35	Constante del ángulo de elevación de la antena (décimas de grado verdadero)
36–37	Intervalo de totalización (minutos)
38	Reflectividad de referencia para los techos de ecos (dB)
39–41	Intervalo de espaciamiento de las células (metros)
42–43	Espaciamiento angular radial (décimas de grado verdadero)

Modelo de definición del producto 4.30 — Producto del satélite

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12	Tipo de proceso de producción (véase la Tabla de cifrado 4.3)
13	Identificador del proceso de observación (definido por los centros de origen)
14	Número de bandas espectrales tomadas en consideración (NB)

Repítanse los diez octetos siguientes para cada una de las bandas tomadas en consideración (nb = 1, NB)

(15+10(nb–1)) – (16+10(nb–1))	Serie de los satélites de la banda nb (tabla de cifrado establecida por el centro de origen/generación)
(17+10(nb–1)) – (18+10(nb–1))	Número de los satélites de la banda nb (tabla de cifrado establecida por el centro de origen/generación)
(19+10(nb–1))	Tipos de instrumento de la banda nb (tabla de cifrado establecida por el centro de origen/generación)
(20+10(nb–1))	Factor de escala del número de onda central de la banda nb
(21+10(nb–1)) – (24+10(nb–1))	Valor ajustado del número de onda central de la banda nb (unidades: m^{-1})

Modelo de definición del producto 4.254 — Cadena de caracteres CCITT IA5

Octeto Nº	*Contenido*
10	Categoría del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.1)
11	Número del parámetro (véase la Tabla de cifrado 4.2)
12–15	Número de caracteres

DEFINICIÓN DE LOS MODELOS CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 5

Modelo de representación de los datos 5.0 — Datos en los puntos de la retícula – compresión sencilla

Octeto Nº	*Contenido*
12–15	Valor de referencia (R) (valor de coma flotante IEEE 32 bits)
16–17	Factor de escala binario (E)
18–19	Factor de escala decimal (D)
20	Número de bits utilizados para cada valor comprimido (compresión sencilla) o para cada valor de referencia de grupo (compresión compleja o diferenciación espacial)
21	Tipo de los valores del campo de origen (véase la Tabla de cifrado 5.1)

Modelo de representación de los datos 5.1 — Matrices en los puntos de la retícula – compresión sencilla

Octeto Nº	*Contenido*
12–21	Idéntico al Modelo de representación de los datos 5.0
22	0 — ausencia de mapas de bits matriciales; 1 — presencia de mapas de bits matriciales
23–26	Número de valores de los datos cifrados en la Sección 7
27–28	NR — primera dimensión (líneas) de cada matriz
29–30	NC — segunda dimensión (columnas) de cada matriz
31	Definición del valor de la coordenada de primera dimensión (Tabla de cifrado 5.2)
32	NC1 — número de coeficientes o de valores utilizados para precisar la función correspondiente a la coordenada de primera dimensión
33	Definición del valor de la coordenada de segunda dimensión (Tabla de cifrado 5.2)
34	NC2 — número de coeficientes o de valores utilizados para precisar la función correspondiente a la coordenada de segunda dimensión
35	Significación física de primera dimensión (Tabla de cifrado 5.3)
36	Significación física de segunda dimensión (Tabla de cifrado 5.3)
37–(36+NC1*4)	Coeficientes que definen en forma de funciones los valores de las coordenadas de primera dimensión, o valores explícitos de las coordenadas (valor de coma flotante IEEE 32 bits)
(37+NC1*4)–(36+4(NC1+NC2))	Coeficientes que definen en forma de funciones los valores de las coordenadas de segunda dimensión, o valores explícitos de las coordenadas (valor de coma flotante IEEE 32 bits)

NOTAS:

1) Esta forma de representación permite describir una matriz de valores en cada punto de la retícula, las dos dimensiones de la matriz pueden representar coordenadas que adopten la forma de dos parámetros elementales (por ej., dirección y frecuencia que definen espectros de ondas). Los valores numéricos de estas coordenadas, más allá de simples índices, pueden expresarse en forma de funciones o de series de números explícitos.

2) La Tabla de cifrado 5.2 propone algunas funciones sencillas que pueden aplicarse a estas coordenadas. Cuando la función es más compleja, las coordenadas se indican explícitamente, es decir, que el juego de valores figura realmente en el mensaje en lugar de los coeficientes. Esto se indicará por la cifra de clave 0 de la Tabla de cifrado 5.2, el número de los valores explícitos cifrados es igual a la dimensión apropiada de la matriz para la cual los valores se presentan y esos valores deben aparecer después del octeto 36 en lugar de los coeficientes.

3) Los mapas de bits matriciales estarán presentes sólo si así lo indica el octeto 22. Cuando es el caso, para cada punto de la retícula se precisa una tabla binaria (mapa de bits) con los datos que están definidos en la tabla binaria principal en la Sección 6, de una longitud de (NR*NC) bits: un bit cifrado en 1 indica un elemento de datos en el lugar correspondiente de la matriz. Las tablas binarias se presentarán integralmente sin indicación de cambio de octeto; la última tabla binaria irá seguida, si corresponde, de bits cifrados en 0 para completar todo octeto parcialmente utilizado.

4) Matrices reservadas a la exploración en el sentido +i (de izquierda a derecha) y el sentido –j (de arriba abajo).

Modelo de representación de los datos 5.2 — Datos en los puntos de la retícula — compresión compleja

Octeto Nº	*Contenido*
12–21	Idéntico al Modelo de representación de los datos 5.0
22	Método de separación en grupos (véase la Tabla de cifrado 5.4)
23	Tratamiento de los valores faltantes (véase la Tabla de cifrado 5.5)
24–27	Sustitución de los valores faltantes primarios

Modelo de representación de los datos 5.2 — Datos en los puntos de la retícula — compresión compleja (*continuación)*

Octeto Nº	*Contenido*
28–31	Sustitución de los valores faltantes secundarios
32–35	NG — número de grupos en los que se reparten los valores del campo subdivido
36	Referencia para las anchuras de grupo (véase la Nota 12))
37	Número de bits utilizados para las anchuras de los grupos (cuando se ha suprimido el valor de referencia del octeto 36)
38–41	Referencia para las longitudes de los grupos (véase la Nota 13))
42	Incremento utilizado para las longitudes de los grupos (véase la Nota 14))
43–46	Longitud verdadera del último grupo
47	Número de bits utilizados para indicar las longitudes ajustadas de los grupos (después de restar el valor de referencia indicado por los octetos 38–41 y división por el incremento de longitud indicado por el octeto 42)

NOTAS:

1) Las longitudes de los grupos no tienen significación en el caso de una compresión (empaquetado) por línea, siendo los grupos en ese caso líneas de coordenadas (basta utilizar la Sección de descripción de la retícula y quizás la Sección de topografía binaria); conviene en ese caso, en aras de la uniformidad, cifrar en 0 la achura y la referencia del campo asociado.
2) En el caso de una compresión por línea con una tabla binaria, hay tantos valores de grupos como de líneas. En el caso de líneas que incluyan solamente valores faltantes, todos los descriptores asociados deberían cifrarse en 0.
3) El tratamiento de las anchuras en una referencia y de los incrementos, asociado al de las anchuras en forma de valores ajustados por incremento, permite reducir el tamaño de los descriptores (lo que es importante en materia de ganancia de compresión).
4) El tratamiento de los valores faltantes explícitos constituye una alternativa a la utilización de tablas binarias en la Sección 6 y está destinado a reducir el tamaño total de los mensajes GRIB.
5) Se puede establecer una distinción entre dos tipos de valores faltantes: los valores faltantes debidos a un fenómeno permanente (por ejemplo: superficie oculta en mar o en tierra) y los valores faltantes ocasionales.
6) Es posible además precisar que se utilizan valores para reemplazar los datos faltantes. Si esa opción no se adopta (o si no se aplica al caso en cuestión), todos los bits de los valores de sustitución correspondientes se deberían cifrar en 1.
7) Cuando se indican uno (o varios) valores de reemplazo, éstos se presentan en la misma forma que los valores que entran normalmente en el campo (coma flotante cifrada según el modo IEEE 32 bits o entero).
8) Si se utilizan valores faltantes primarios, todos los bits correspondientes a esos valores en el grupo apropiado se cifran en 1 al nivel de los datos comprimidos.
9) Si se utilizan valores faltantes secundarios, todos los bits correspondientes a esos valores en el grupo apropiado se cifran en 1, a excepción del último que se cifra en 0, al nivel de los datos comprimidos.
10) Cuando un grupo contiene solamente valores faltantes (de uno u otro tipo), éste se cifra como grupo constante (anchura nula, ningún dato asociado) y, en la referencia del grupo, todos los bits se cifran en 1 en el caso de valores de tipo primario, o todos los bits se cifran en 1 salvo el último, que se cifra en 0, en el caso de valores de tipo secundario.
11) En caso necesario, la anchura de los grupos y/o la anchura de los campos de las referencias de grupo pueden ampliarse para evitar ambigüedades entre el, o los, indicadores de valor faltante y los datos verdaderos.
12) La anchura de un grupo es el número de bits utilizados para cada uno de los valores que contiene el grupo.
13) La longitud de un grupo (L) es el número de los valores que contiene el grupo.
14) La esencia de un valor complejo es subdividir un campo de valores en grupos NG que contienen valores de igual tamaño. Para ello es necesario conservar suficiente información para recuperar la longitud de los grupos al proceder a la decodificación. Las longitudes de los grupos NG que corresponden a un campo dato pueden describirse de la siguiente manera: Ln = ref + Kn * len_inc, n = 1, NG, donde ref viene dado por los octetos 38–41 y len_inc por el octeto 42. Los valores NG de K (las longitudes ajustadas de los grupos) se registran en la Sección de los datos, cada una con el número de bits que le corresponde indicado por el octeto 47. El último grupo constituye un caso especial que no es posible precisar mediante esta correlación; la longitud del último grupo se registra en los octetos 43–46.

Modelo de representación de los datos 5.3 — Datos en los puntos de la retícula — compresión compleja y diferenciación espacial

Octeto Nº	*Contenido*
12–47	Idéntico al Modelo de representación de los datos 5.2
48	Orden de la diferenciación espacial (véase la Tabla de cifrado 5.6)
49	Número de octetos necesarios en la Sección de datos para precisar los descriptores adicionales que requiere la diferenciación espacial (octetos 6–ww en el modelo de datos 7.3)

NOTAS:

1) La diferenciación espacial constituye un pretratamiento que interviene antes de la separación en grupos en el momento del cifrado. Sirve para reducir el tamaño de los campos que son suficientemente regulares, cuando está asociada a un programa de separación en grupos descrito por el modelo de representación de los datos 5.2. En el primer orden, un campo inicial de valores f es sustituido por un nuevo campo de valores g, en el cual $g_1 = f_1$, $g_2 = f_2 - f_1$, …, $g_n = f_n - f_{n-1}$. En el segundo orden, el campo de valor g es reemplazado a su vez por un nuevo campo de valores h, en el cual $h_1 = f_1$, $h_2 = f_2$, $h_3 = g_3 - g_2$, …, $h_n = g_n - g_{n-1}$. Para que los valores continúen siendo positivos, se suprime el mínimo absoluto del campo resultante (es decir, tanto g_{min} como h_{min}). Al proceder a la decodificación, después de descompresión de las cadenas de bits, se extraen los valores ajustados iniciales añadiendo el mínimo absoluto y efectuando una suma recursiva.
2) Por lo que se refiere a la diferenciación de orden n, los n primeros valores de la tabla no faltantes se cifran en 0 en la tabla comprimida. Los valores ficticios no se utilizan en la descompresión.

Modelo de representación de los datos 5.50 — Datos espectrales — compresión sencilla

Octeto Nº	*Contenido*
12–15	Valor de referencia (R) (valor de coma flotante IEEE 32 bits)
16–17	Factor de escala binario (E)
18–19	Factor de escala decimal (D)
20	Número de bits utilizados para cada valor comprimido (anchura del campo)
21–24	Parte real del coeficiente (0,0) (valor de coma flotante IEEE 32 bits)

NOTAS:

1) La supresión de la parte real del coeficiente (0,0) de los datos comprimidos permite reducir la variabilidad de los coeficientes, a fin de mejorar la exactitud de la compresión.
2) Para ciertas representaciones espectrales, el coeficiente (0,0) expresa el valor medio del parámetro representado.

Modelo de representación de los datos 5.51 — Armónicos esféricos — compresión compleja

Octeto Nº	*Contenido*
12–20	Idéntico al modelo de representación de los datos 5.50
21–24	P — factor de escala laplaciano (expresado en unidades de 10^{-6})
25–26	J_S — parámetro de resolución pentagonal de la subserie descomprimida (véase la Nota 1))
27–28	K_S — parámetro de resolución pentagonal de la subserie descomprimida (véase la Nota 1))
29–30	M_S — parámetro de resolución pentagonal de la subserie descomprimida (véase la Nota 1))
31–34	T_S— número total de valores que figuran en la subserie descomprimida (véase la Nota 1))
35	Precisión de la subserie descomprimida (véase la Tabla de cifrado 5.7)

NOTAS:

1) La subserie no comprimida constituye un conjunto de valores definido de la misma manera que la serie completa de los valores (de un espectro limitado a J_S, K_S y M_S), pero al cual no se ha aplicado el dimensionamiento y la compresión. Los valores asociados se registran a partir del octeto 6 de la Sección 7.
2) Los coeficientes restantes se multiplican por $(n*(n+1))^P$, dimensionados y comprimidos. El operador asociado a esa multiplicación se deriva del operador laplaciano en la esfera.
3) Entonces la ecuación de extracción para un coeficiente de número de ondas n es la siguiente:

$Y = (R+X*2^E)*10^{-D}* (n*(n+1))^{-P}$, en el cual X es el valor ajustado y comprimido asociado al coeficiente.

DEFINICIÓN DE LOS MODELOS CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 7

Modelo de los datos 7.0 — Datos en los puntos de la retícula — compresión sencilla

Octeto Nº	*Contenido*
6–nn	Valores de datos binarios — cadena binaria, con cada valor (ajustado) de dato

Modelo de los datos 7.1 — Matrices en los puntos de la retícula — compresión sencilla

Octeto Nº	*Contenido*
6–nn	Valores de datos binarios — cadena binaria, con cada valor (ajustado) de dato

NOTA: Los descriptores de los grupos indicados supra podrían no figurar si la anchura de campo asociada se cifrara en 0.

Modelo de los datos 7.2 — Datos en los puntos de la retícula — compresión compleja

Octeto Nº	*Contenido*
6–xx	Valores de referencia de los grupos NG (X1 en la fórmula de decodificación), cada uno de esos valores está cifrado empleando el número de bits especificado en el octeto 20 del Modelo de representación de los datos 5.0. Conviene añadir el número necesario de bits cifrados en 0 para que la secuencia de números termine al final de un octeto
[xx+1]–yy	Anchura de los grupos NG, cada una de esas anchuras está cifrada empleando el número de bits especificado en el octeto 37 del Modelo de representación de los datos 5.2. Conviene añadir el número necesario de bits cifrados en 0 para que la secuencia de números termine al final de un octeto
[yy+1]–zz	Longitudes ajustadas de los grupos NG, cada una de esas longitudes está cifrada empleando el número de bits especificados en el octeto 47 del Modelo de representación de los datos 5.2. Conviene añadir el número necesario de bits cifrados en 0 para que la secuencia de números termine al final de un octeto (véase la Nota 14) del Modelo de representación de los datos 5.2)
[zz+1]–nn	Valores comprimidos (empaquetados) (X2 en la fórmula de decodificación), cada valor corresponde a una desviación del valor de referencia de su grupo.

NOTAS:

1) Los descriptores de grupos indicados supra podrían no figurar si la anchura de campo asociada se cifrara en 0.
2) Las longitudes de los grupos no tienen significación en el caso de una compresión por línea; en ese caso conviene, por razones de uniformidad, cifrar en 0 la anchura del campo asociado. Por lo tanto, no es obligatorio que el programa de cifrado incluya una prueba particular para la compresión por línea que sea capaz de cifrar y descifrar los descriptores de grupos.
3) Las longitudes de grupos ajustadas, si se indicaran, se cifran para cada grupo. Con todo, conviene tomar la longitud real del último grupo (no ajustado) indicado en el modelo de representación de los datos.
4) En cuanto a los grupos que incluyen un valor constante, el campo asociado se cifra en 0 y no está presente físicamente ningún dato incremental.

Modelo de los datos 7.3 — Datos en los puntos de la retícula — compresión compleja y diferenciación espacial

Octeto Nº	*Contenido*
6–ww	Primer(os) valor(es) entre los valores ajustados de los datos (sin diferenciación), seguido(s) por el mínimo absoluto de las diferencias. El número de valores registrados es igual al orden de diferenciación más 1 y la anchura del campo está indicada por el octeto 49 del Modelo de representación de los datos 5.3 (véase la Nota 1))
[ww+1]–xx	Valores de referencia de los grupos NG (X1 en la fórmula de descifrado), cada uno de esos valores está cifrado empleando el número de bits especificado en el octeto 20 del Modelo de representación de los datos 5.0. Conviene añadir el número necesario de bits cifrados en 0 para que la secuencia de números se termine al final de un octeto
[xx+1]–nn	Idéntico al Modelo de representación de los datos 7.2

NOTAS:

1) Por lo que respecta a la notación en la Nota 1) del Modelo de representación de los datos 5.3, en el primer orden, los valores registrados en los octetos 6–ww son g_1 y g_{min}. En el segundo orden, los valores registrados son h_1, h_2 y h_{min}.
2) Los descriptores adicionales que requiere la diferenciación espacial se añaden antes de los descriptores de separación en grupos, para hacer aparecer claramente una distinción entre los dos métodos. Esto permite utilizar partes de programas comunes, con diferenciación espacial o sin ella.
3) Al decidir colocar el mínimo absoluto después de los valores de datos iniciales, se reduce el tratamiento del programa informático.
4) El mínimo absoluto es negativo en la mayoría de los casos; si fuera positivo, el primer bit se cifra en 0; si fuera negativo, el primer bit se cifra en 1.

Modelo de los datos 7.50 — Datos espectrales — compresión sencilla

Octeto Nº	*Contenido*
6–nn	Valores de datos binarios — cadena binaria, con cada valor (ajustado) de dato

Modelo de los datos 7.51 — Armónicos esféricos — compresión compleja

Octeto Nº	*Contenido*
6–(5+I*Ts)	Valores de datos tomados de la subserie no comprimida (valores de coma flotante IEEE para I octetos)
(6+I*Ts)–nn	Valores de datos binarios — cadena binaria, con cada valor (ajustado) de dato no comprendido en la subserie no comprimida.

NOTAS:

1) En la subserie no comprimida, el orden de los valores se establece en función de la fuente de la definición de la retícula asociada a los datos.
2) El número de octetos asociados a cada valor de la subserie no comprimida (I) se define en la Tabla de cifrado 5.7, en función del valor real indicado por el octeto 35 del Modelo de representación de los datos 5.51.
3) En los datos comprimidos, el orden de los valores se establece en función de la fuente de la definición de la retícula asociada a los datos, omitiendo los valores tratados en la subserie no comprimida.

TABLAS DE CLAVES Y DE BANDERINES

TABLA DE CIFRADO CORRESPONDIENTE A LA SECCIÓN 0

Tabla de cifrado 0.0 — Campo de especialización de los datos procesados en el mensaje GRIB, número de la tabla principal de la clave GRIB

Cifra de clave	*Significado*
0	Productos meteorológicos
1	Productos hidrológicos
2	Productos para la superficie terrestre
3	Productos espaciales
4–9	Reservadas
10	Productos oceanográficos
11–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

TABLAS DE CIFRADO CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 1

Tabla de cifrado 1.0 — Número de versión de las Tablas principales de cifrado GRIB

Cifra de clave	*Significado*
0	Uso experimental
1	Número de la versión operativa inicial
2–254	Números de las versiones operativas futuras
255	Utilización de una tabla local

Tabla de cifrado 1.1 — Número de versión de las tablas locales de la clave GRIB

Cifra de clave	*Significado*
0	No se ha utilizado ninguna tabla local
1–254	Número de versión de las tablas locales utilizadas
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 1.2 — Significación de la hora de referencia

Cifra de clave	*Significado*
0	Análisis
1	Comienzo de la previsión
2	Hora de verificación de la previsión
3	Hora de la observación

Tabla de cifrado 1.2 — Significación de la hora de referencia (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 1.3 — Situación de producción de los datos

Cifra de clave	*Significado*
0	Productos operativos
1	Productos de pruebas operativas
2	Productos de investigación
3	Productos de reanálisis
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 1.4 — Tipo de datos

Cifra de clave	*Significado*
0	Productos de análisis
1	Productos de previsiones
2	Productos de análisis y previsión
3	Productos de previsión de control
4	Productos de predicción perturbada
5	Productos de control y previsión perturbada
6	Observaciones por satélite procesadas
7	Observaciones por radar procesadas
8–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

NOTA: Un análisis inicializado se considera previsión de vencimiento inmediato (hora cero).

TABLAS DE CIFRADO Y DE BANDERINES EMPLEADAS EN LA SECCIÓN 3

Tabla de cifrado 3.0 — Fuente de definición de la retícula

Cifra de clave	*Significado*	*Comentarios*
0	Especificado en la Tabla de cifrado 3.1	
1	Definición de retícula predeterminada	Definida por el centro de origen
2–191	Reservadas	
192–254	Reservadas para uso local	
255	No se aplica ninguna definición de retícula a este producto	

Tabla de cifrado 3.1 — Número del modelo de definición de la retícula

Cifra de clave	*Significado*	*Comentarios*
0	Latitud/longitud	Proyección llamada también equidistante cilíndrica o Plate Carrée
1	Latitud/longitud después de la rotación	
2	Latitud/longitud después de la dilatación	
3	Latitud/longitud después de la dilatación y la rotación	
4–9	Reservadas	
10	Mercator	
11–19	Reservadas	

(continúa)

Tabla de cifrado 3.1 — Número de definición del modelo de retícula (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*	*Comentarios*
20	Proyección estereográfica polar	puede ser tanto sur como norte
21–29	Reservadas	
30	Proyección conforme de Lambert	puede ser secante o tangente, cónica o bipolar. (denominada también proyección de área equivalente de Albers.)
31–39	Reservadas	
40	Retícula gausiana de latitud/longitud	
41	Retícula gausiana de latitud/longitud después de la rotación	
42	Retícula gausiana de latitud/longitud después de la dilatación	
43	Retícula gausiana de latitud/longitud después de la dilatación y la rotación	
44–49	Reservadas	
50	Coeficientes armónicos esféricos	
51	Coeficientes armónicos esféricos después de la rotación	
52	Coeficientes armónicos esféricos después de la dilatación	
53	Coeficientes armónicos esféricos después de la dilatación y la rotación	
54–89	Reservadas	
90	Perspectiva desde el espacio o proyección ortogonal	
91–99	Reservadas	
100	Retícula triangular basada en un icosaedro	
101–109	Reservadas	
110	Proyección ecuatorial azimutal equidistante	
111–119	Reservadas	
120	Proyección azimut–distancia	
121– 32767	Reservadas	
32768–65534	Reservadas para uso local	
65535	Valor faltante	

Tabla de cifrado 3.2 — Forma de la Tierra

Cifra de clave	*Significado*
0	Tierra considerada como esférica con un radio de 6 367,47 km.
1	Tierra considerada como esférica, con radio especificado por el productor de los datos
2	Tierra considerada como esferoide achatado cuyo tamaño ha sido determinado por la UAI en 1965 (eje mayor = 6 378,160 km, eje menor = 6 356,775 km, f = 1/297,0)
3	Tierra considerada como esferoide achatado con los ejes mayor y menor especificados por el productor de los datos
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de banderines 3.3 — Banderines de resolución y de componentes

Número del bit	*Valor*	*Significado*
1–2		Reservado
3	0	Incrementos no indicados en la dirección i
	1	Incrementos indicados en la dirección i
4	0	Incrementos no indicados en la dirección j
	1	Incrementos indicados en la dirección j

Tabla de banderines 3.3 — Banderines de resolución y de componentes *(continuación)*

Número del bit	*Valor*	*Significado*
5	0	Componentes u y v calculados de las cantidades vectoriales por relación con las direcciones este y norte
	1	Componentes u y v calculados de las cantidades vectoriales por relación a la retícula definida en la dirección de las coordenadas crecientes x e y (o i y j), respectivamente
6–8		Reservado – cifrado en cero

Tabla de banderines 3.4 — Modo de exploración

Número del bit	*Valor*	*Significado*
1	0	Exploración de los puntos de la primera línea o columna en la dirección +i (+x)
	1	Exploración de los puntos de la primera línea o columna en la dirección –i (–x)
2	0	Exploración de los puntos de la primera línea o columna en la dirección –j (–y)
	1	Exploración de los puntos de la primera línea o columna en la dirección +j (+y)
3	0	Los puntos adyacentes en la dirección i (x) son consecutivos
	1	Los puntos adyacentes en la dirección j (y) son consecutivos
4	0	Exploración de todas las líneas en la misma dirección
	1	Exploración de líneas adyacentes en la dirección opuesta
5–8		Reservados

NOTAS:

1) Dirección i: de oeste a este a lo largo de un paralelo, o de izquierda a derecha a lo largo de un eje x.
2) Dirección j: de sur a norte a lo largo de un meridiano, o de abajo arriba a lo largo de un eje y.
3) Si el número del bit 4 se cifra en uno, la primera línea explorada está indicada por los indicadores precedentes.

Tabla de banderines 3.5 — Centro de la proyección

Número del bit	*Valor*	*Significado*
1	0	El Polo Norte se sitúa en el plano de la proyección
	1	El Polo Sur se sitúa en el plano de la proyección
2	0	Se utiliza solamente un centro de proyección
	1	La proyección es bipolar y simétrica

Tabla de cifrado 3.6 — Tipo de representación de los datos espectrales

Cifra de clave	*Significado*
1	Las funciones Legendre asociadas de la primera clase se definen por:

$$P_n^m(\mu) = \sqrt{(2n+1)\frac{(n-m)!}{(n+m)!}}\,\frac{1}{2^n n!}(1-\mu^2)^{\frac{m}{2}}\,\frac{d^{n+m}}{d\mu^{n+m}}(\mu^2-1)^n, m \geq 0$$

$$P_n^{-m}(\mu) = P_n^m(\mu)$$

Un campo F(λ, μ) está representado por:

$$F(\lambda,\mu) = \sum_{m=-m}^{M}\sum_{n=|m|}^{N(m)} F_n^m P_n^m(\mu) e^{im\lambda}$$

donde λ es la longitud
μ el seno de la latitud
y F_n^{-m} es el número complejo conjugado de F_n^m

Tabla de cifrado 3.7 — Modo de representación de los datos espectrales

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Los números complejos F_n^m (véase la cifra de clave 1 en la Tabla de cifrado 3.6) se registran para m≥0 parejas de números reales $Re(F_n^m)$, $Im(F_n^m)$ ordenados de manera que n aumente de m a N(m), comenzando por m=0 y posteriormente m=1, 2, ... M. (véase la Nota)
2–254	Reservada
255	Valor faltante

NOTA: Valores de N(m) para casos comunes de truncado:

Triangulares: M = J = K, N(m) = J

Romboidales: K = J + M, N(m) = J+m

Trapezoidales: K = J, K > M, N(m) = J

Tabla de cifrado 3.8 — Posición de los puntos de la retícula

Cifra de clave	*Significado*
0	Puntos de la retícula situados en los vértices de los triángulos
1	Puntos de la retícula situados en los centros de los triángulos
2	Puntos de la retícula en el centro de los lados de los triángulos
3–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de banderines 3.9 — Orden de numeración de los rombos vistos desde el polo correspondiente

Número del bit	*Valor*	*Significado*
1	0	Orientación en el sentido de las manecillas del reloj
	1	Orientación en el sentido contrario de las manecillas del reloj
2–8		Reservados

Tabla de banderines 3.10 — Modo de exploración aplicado a un rombo

Número del bit	*Valor*	*Significado*
1	0	Exploración de los puntos en la dirección +i, es decir, del polo al ecuador
	1	Exploración de los puntos en la dirección –i, es decir, del ecuador al polo
2	0	Exploración de los puntos en la dirección +j, es decir, de oeste a este
	1	Exploración de los puntos en la dirección –j, es decir, de este a oeste
3	0	Los puntos adyacentes en la dirección i son consecutivos
	1	Los puntos adyacentes en la dirección j son consecutivos
4–8		Reservados

Tabla de cifrado 3.11 — Interpretación de la lista de números que define el número de puntos

Cifra de clave	*Significado*
0	No se adjunta ninguna lista
1	Los números definen el número de puntos que corresponden a los círculos completos de coordenadas (es decir, a los paralelos), las coordenadas de cada círculo son múltiplos de la malla de este círculo, y los valores extremos de las coordenadas indicados en la definición de la retícula (es decir, las longitudes extremas) pueden no alcanzarse para todas las líneas
2	Los números definen el número de puntos correspondientes a las líneas de coordenadas delimitadas por las coordenadas extremas indicadas en la definición de la retícula (es decir, las longitudes extremas) que figuran en todas las líneas
3–254	Reservadas
255	Valor faltante

TABLAS DE CIFRADO CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 4

Tabla de cifrado 4.0 — Número del modelo de definición del producto

Cifra de clave	*Significado*
0	Análisis o previsión para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
1	Previsión de conjunto tomada por separado, de control o "perturbada", para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
2	Previsiones derivadas, establecidas a partir de todos los miembros del conjunto, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
3	Previsiones derivadas, establecidas a partir de un grupo de miembros del conjunto, aplicadas a una zona rectangular, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
4	Previsiones derivadas, establecidas a partir de un grupo de miembros del conjunto, aplicadas a una zona circular, para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
5	Previsiones de probabilidad para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
6	Previsiones en percentiles para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
7	Error de análisis o de previsión para una superficie o una capa horizontal, en un momento dado
8	Valores medios, acumulados y/o extremos, u otros valores obtenidos por cálculo estadístico, para una superficie o una capa horizontal, durante un intervalo de tiempo continuo o no
9–19	Reservadas
20	Producto de radar
21–29	Reservadas
30	Productos de satélite
31–253	Reservadas
254	Cadena de caracteres CCITT IA5
255–32767	Reservadas
32768–65534	Reservadas para uso local
65535	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.1 — Categoría de parámetros por campo de especialización de los productos

Campo de especialización 0: Productos meteorológicos

Categoría	*Descripción*
0	Temperatura
1	Humedad
2	Impulso
3	Masa
4	Radiación de onda corta
5	Radiación de onda larga
6	Nubosidad
7	Índices de estabilidad termodinámica
8	Índices de estabilidad cinemática
9	Probabilidades de temperatura
10	Probabilidades de humedad
11	Probabilidades de impulso
12	Probabilidades de masa
13	Aerosoles
14	Gases en trazas (por ejemplo, ozono, CO_2)
15	Radar
16	Imágenes de radar previstas
17	Electrodinámica
18	Nuclear/radiología
19	Propiedades físicas de la atmósfera

(continúa)

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos (*continuación)*

Categoría	*Descripción*
20–189	Reservadas
190	Cadena CCITT IA5
191	Varios
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Campo de especialización 1 — Productos hidrológicos

Categoría	*Descripción*
0	Productos básicos de la hidrología
1	Probabilidades de la hidrología
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Campo de especialización 2 — Productos para la superficie terrestre

Categoría	*Descripción*
0	Vegetación/biomasa
1	Productos especiales para la agricultura y el acuicultivo
2	Productos relacionados con el transporte
3	Productos relacionados con los suelos
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Campo de especialización 3 — Productos espaciales

Categoría	*Descripción*
0	Productos de formato de imagen (véase la Nota 1))
1	Productos cuantitativos (véase la Nota 2))
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

NOTAS:

1) Los datos son numéricos y no expresan unidades, aunque podría asignárseles un significado cuantitativo mediante una tabla de cifrado definida externamente a este documento. Lo que interesa es una "imagen" visualizable de un fenómeno, posiblemente mejorada en algunos aspectos. Por lo general, cada dato es un entero de un octeto, sin signo, aunque algunos productos de formato de imagen podrían tener un tamaño de dato distinto. El tamaño de un dato se indica en la Sección 5.

2) Los datos se expresan en unidades físicas especificadas.

Campo de especialización 10 — Productos oceanográficos

Categoría	*Descripción*
0	Olas
1	Corrientes
2	Hielo
3	Propiedades de la superficie
4	Propiedades subsuperficiales
5–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.2 — Número de parámetros por campo de especialización y categoría de parámetros

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 0: temperatura

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Temperatura	K
1	Temperatura virtual	K
2	Temperatura potencial	K
3	Temperatura pseudo–adiabática potencial o temperatura potencial equivalente	K
4	Temperatura máxima	K
5	Temperatura mínima	K
6	Temperatura del punto de rocío	K
7	Depresión del punto de rocío (o déficit)	K
8	Gradiente vertical de temperatura	K m^{-1}
9	Anomalía de temperatura	K
10	Flujo neto del calor latente	W m^{-2}
11	Flujo neto del calor sensible	W m^{-2}
12	Índice térmico	K
13	Factor de enfriamiento eólico	K
14	Depresión mínima del punto de rocío	K
15	Temperatura virtual potencial	K
16–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 1: humedad

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Humedad específica	kg kg^{-1}
1	Humedad relativa	%
2	Relación de mezcla	kg kg^{-1}
3	Agua precipitable	kg m^{-2}
4	Presión de vapor	Pa
5	Déficit de saturación	Pa
6	Evaporación	kg m^{-2}
7	Intensidad de las precipitaciones	kg m^{-2} s^{-1}
8	Total de las precipitaciones	kg m^{-2}
9	Precipitaciones en gran escala (no convectivas)	kg m^{-2}
10	Precipitación convectiva	kg m^{-2}
11	Espesor de la nieve	m
12	Equivalente en agua de la intensidad de la nieve caída	kg m^{-2} s^{-1}
13	Equivalente en agua del espesor de nieve acumulada	kg m^{-2}
14	Nieve convectiva	kg m^{-2}
15	Nevada en gran escala	kg m^{-2}
16	Agua de la nieve derretida	kg m^{-2}
17	Edad de la nieve	día
18	Humedad absoluta	kg m^{-3}
19	Tipo de precipitación	(Tabla de cifrado 4.201)
20	Agua líquida integrada	kg m^{-2}
21	Condensado	kg kg^{-1}
22	Relación de mezcla en las nubes	kg kg^{-1}
23	Relación de mezcla hielo–agua	kg kg^{-1}
24	Relación de mezcla de la lluvia	kg kg^{-1}
25	Relación de mezcla de la nieve	kg kg^{-1}
26	Convergencia horizontal de la humedad	kg kg^{-1} s^{-1}
27	Humedad relativa máxima	%

(continúa)

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 1: humedad (*continuación)*

Número	*Parámetro*	*Unidades*
28	Humedad absoluta máxima	kg m^{-3}
29	Total de la nieve caída	m
30	Categoría del agua precipitable	(Tabla de cifrado 4.202)
31	Granizo	m
32	Graupel (nieve granulada)	kg kg^{-1}
33–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 2: impulso

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Dirección del viento (de donde sopla el viento)	Grado verdadero
1	Velocidad del viento	m s^{-1}
2	Componente u del viento	m s^{-1}
3	Componente v del viento	m s^{-1}
4	Función de la corriente	m^2 s^{-1}
5	Potencial de velocidad	m^2 s^{-1}
6	Función de corriente de Montgomery	m^2 s^{-2}
7	Velocidad vertical de coordenada sigma	s^{-1}
8	Velocidad vertical (presión)	Pa s^{-1}
9	Velocidad vertical (geométrica)	m s^{-1}
10	Vorticidad absoluta	s^{-1}
11	Divergencia absoluta	s^{-1}
12	Vorticidad relativa	s^{-1}
13	Divergencia relativa	s^{-1}
14	Vorticidad potencial	K m^2 kg^{-1} s^{-1}
15	Componente u de cizalladura vertical	s^{-1}
16	Componente v–de cizalladura vertical	s^{-1}
17	Flujo de la cantidad de movimiento, componente u	N m^{-2}
18	Flujo de la cantidad de movimiento, componente v	N m^{-2}
19	Energía de la mezcla del viento	J
20	Disipación en la capa límite	W m^{-2}
21	Velocidad máxima del viento	m s^{-1}
22	Velocidad del viento (ráfagas)	m s^{-1}
23	Componente u del viento (ráfagas)	m s^{-1}
24	Componente v del viento (ráfagas)	m s^{-1}
25–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 3: masa

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Presión	Pa
1	Presión reducida al nivel medio del mar	Pa
2	Tendencia barométrica	Pa s^{-1}
3	Altura de referencia en atmósfera tipo (OACI)	m
4	Geopotencial	m^2 s^{-2}
5	Altura geopotencial	gpm
6	Altura geométrica	m
7	Desviación estándar de la altura	m
8	Anomalía de la presión	Pa
9	Anomalía de altura geopotencial	gpm
10	Densidad	kg m^{-3}

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 3: masa (*continuación)*

Número	*Parámetro*	*Unidades*
11	Regulación del altímetro	Pa
12	Espesor	m
13	Altitud barométrica	m
14	Altitud densimétrica	m
15–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de disciplina 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 4: radiación de onda corta

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Flujo neto de la radiación de onda corta (superficie)	W m^{-2}
1	Flujo neto de la radiación de onda corta (capa superior de la atmósfera)	W m^{-2}
2	Flujo de la radiación de onda corta	W m^{-2}
3	Flujo de la radiación global	W m^{-2}
4	Temperatura de luminancia	K
5	Radiancia (con respecto al número de onda)	W m^{-1} sr^{-1}
6	Radiancia (con respecto a la longitud de onda)	W m^{-3} sr^{-1}
7–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de disciplina 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 5: radiación de onda larga

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Flujo neto de la radiación de onda larga (superficie)	W m^{-2}
1	Flujo neto de la radiación de onda larga (capa superior de la atmósfera)	W m^{-2}
2	Flujo de la radiación de onda larga	W m^{-2}
3–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 6: nubes

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Contenido de hielo de las nubes	kg m^{-2}
1	Cubierta total de nubes	%
2	Nubes convectivas	%
3	Nubes bajas	%
4	Nubes medias	%
5	Nubes elevadas	%
6	Contenido de agua de las nubes	kg m^{-2}
7	Nubosidad	%
8	Tipo de nube	(Tabla de cifrado 4.203)
9	Altitud máxima de la capa superior de las tormentas	m
10	Extensión de las tormentas	(Tabla de cifrado 4.204)
11	Base de las nubes	m
12	Cima de las nubes	m
13	Techo	m
14–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 7: índices de estabilidad termodinámica

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Índice de elevación de una partícula (a 500 hPa)	K
1	Índice de elevación óptimo (a 500 hPa)	K
2	Índice K	K
3	Índice KO	K
4	Índice total–total	K
5	Índice Sweat	Numérica
6	Energía convectiva potencial disponible	J kg^{-1}
7	Inhibición convectiva	J kg^{-1}
8	Helicidad relativa de las tormentas	J kg^{-1}
9	Índice de helicidad de la energía	Numérica
10–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 13: aerosoles

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Tipo de aerosol	(Tabla de cifrado 4.205)
1–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 14: oligogases

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Ozono total	Dobson
1–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 15: radar

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Anchura del espectro de base	m s^{-1}
1	Reflectividad de base	dB
2	Velocidad radial de base	m s^{-1}
3	Cantidad de líquido por integración vertical	kg m^{-1}
4	Reflectividad máxima de la base de la capa	dB
5	Precipitaciones	kg m^{-2}
6	Espectro radar (1)	–
7	Espectro radar (2)	–
8	Espectro radar (3)	–
9–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 18: nuclear/radiología

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Concentración en el aire de cesio 137	Bq m^{-3}
1	Concentración en el aire de yodo 131	Bq m^{-3}
2	Concentración en el aire de contaminante radiactivo	Bq m^{-3}
3	Deposición en el suelo de cesio 137	Bq m^{-2}
4	Deposición en el suelo de yodo 131	Bq m^{-2}
5	Deposición en el suelo de contaminante radiactivo	Bq m^{-2}

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 18: nuclear/radiología (*continuación)*

Número	*Parámetro*	*Unidades*
6–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 19: propiedades físicas de la atmósfera

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Visibilidad	m
1	Albedo	%
2	Probabilidad de tormentas	%
3	Espesor de la capa de mezcla	m
4	Ceniza volcánica	(Tabla de cifrado 4.206)
5	Capa superior de formación de hielo	m
6	Base de la formación de hielo	m
7	Formación de hielo	(Tabla de cifrado 4.207)
8	Capa superior de turbulencia	m
9	Base de la turbulencia	m
10	Turbulencia	(Tabla de cifrado 4.208)
11	Energía cinética de la turbulencia	J kg^{-1}
12	Régimen de la capa límite planetaria	(Tabla de cifrado 4.209)
13	Intensidad de la estela de condensación	(Tabla de cifrado 4.210)
14	Estela de condensación atendiendo al tipo de reactor	(Tabla de cifrado 4.211)
15	Capa superior de la estela de condensación	m
16	Base de la estela de condensación	m
17–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 0 — Productos meteorológicos, categoría de parámetros 253: cadena de caracteres ASCII

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Cadena de texto arbitraria	CCITTIA5
1–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 2 — Productos para la superficie terrestre, categoría de parámetros 0: Vegetación/biomasa

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Cobertura terrestre (1=tierra, 2=mar)	Proporción
1	Rugosidad de la superficie	m
2	Temperatura del suelo	K
3	Contenido de humedad del suelo	kg m^{-2}
4	Vegetación	%
5	Escorrentía	kg/m^{-2}
6	Evapotranspiración	kg $^{-2}$ s^{-1}
7	Altura del terreno dada por el modelo	m
8	Uso de la tierra	(Tabla de cifrado 4.212)
9–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 2 — Productos para la superficie terrestre, categoría de parámetros 2: productos relativos a los suelos

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Tipo de suelo	(Tabla de cifrado 4.213)
1	Temperatura de la capa superior del suelo	K
2	Contenido de humedad de la capa superior del suelo	kg m^{-3}
3	Contenido de humedad de la capa inferior del suelo	kg m^{-3}
4	Temperatura de la capa inferior del suelo	K
5–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 3 — Productos espaciales, categoría de parámetros 0: productos de formato de imagen

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Valor ajustado de la radiancia	Numérica
1	Valor ajustado del albedo	Numérica
2	Valor ajustado de la temperatura de luminancia	Numérica
3	Valor ajustado del agua precipitable	Numérica
4	Valor ajustado del índice de elevación	Numérica
5	Valor ajustado de la presión en la cima de las nubes	Numérica
6	Valor ajustado de la temperatura pelicular	Numérica
7–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 3 — Productos espaciales, categoría de parámetros 1: productos cuantitativos

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Precipitación estimada	kg m^{-2}
1–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 10 — Productos oceanográficos, categoría de parámetros 0: olas

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Espectros de las olas (1)	–
1	Espectros de las olas (2)	–
2	Espectros de las olas (3)	–
3	Altura significativa de las olas de viento y del mar de fondo	m
4	Dirección de las olas de viento	Grado verdadero
5	Altura significativa de las olas de viento	m
6	Período medio de las olas de mar de viento	s
7	Dirección de las olas de mar de fondo	Grado verdadero
8	Altura significativa de las olas de mar de fondo	m
9	Período medio del mar de fondo	s
10	Dirección de las ondas dominantes	Grado verdadero
11	Período medio de las olas dominantes	s
12	Dirección de las olas secundarias	Grado verdadero
13	Período medio de las olas secundarias	s
14–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 10 — Productos oceanográficos, categoría de parámetros 1: corrientes

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Dirección de la corriente	Grado verdadero
1	Velocidad de la corriente	m s^{-1}
2	Componente u de la corriente	m s^{-1}
3	Componente v de la corriente	m s^{-1}
4–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 10 — Productos oceanográficos, categoría de parámetros 2: hielo

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Suelo cubierto de hielo	Proporción
1	Espesor del hielo	m
2	Dirección de la deriva del hielo	Grado verdadero
3	Velocidad de la deriva del hielo	m s^{-1}
4	Componente u de la deriva del hielo	m s^{-1}
5	Componente v de la deriva del hielo	m s^{-1}
6	Tasa de aumento del hielo	m s^{-1}
7	Divergencia del hielo	s^{-1}
8–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 10 — Productos oceanográficos, categoría de parámetros 3: propiedades de la superficie

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Temperatura del agua	K
1	Desviación en relación con el nivel medio del mar	m
2–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Campo de especialización 10 — Productos oceanográficos, categoría de parámetros 4: propiedades subsuperficiales

Número	*Parámetro*	*Unidades*
0	Profundidad de la termoclina principal	m
1	Anomalía de la termoclina principal	m
2	Profundidad de la termoclina transitoria	m
3	Salinidad	kg kg^{-1}
4–191	Reservados	
192–254	Reservados para uso local	
255	Valor faltante	

Tabla de cifrado 4.3 — Tipo de proceso de generación

Cifra de clave	*Significado*
0	Análisis
1	Inicialización
2	Predicción
3	Predicción corregida
4	Predicción por conjuntos
5	Predicción probabilística
6	Error de la predicción
7	Error de análisis
8	Observación

(continúa)

Tabla de cifrado 4.3 — Tipo de proceso de generación *(continuación)*

Cifra de clave	*Significado*
9–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.4 — Indicador de unidad de intervalo de tiempo

Cifra de clave	*Significado*
0	Minuto
1	Hora
2	Día
3	Mes
4	Año
5	Decenio (10 años)
6	Normal (30 años)
7	Siglo (100 años)
8–9	Reservadas
10	3 horas
11	6 horas
12	12 horas
13	Segundo
14–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.5 — Tipos y unidades de las superficies especificadas

Cifra de clave	*Significado*	*Unidades*
0	Reservada	
1	Superficie de la tierra o del agua	–
2	Nivel de la base de las nubes	–
3	Nivel de las cimas de las nubes	–
4	Nivel de la isoterma 0°C	–
5	Nivel de condensación adiabática a partir de la superficie	–
6	Nivel de viento máximo	–
7	Tropopausa	–
8	Cima nominal de la atmósfera	–
9	Fondo del mar	–
10–19	Reservadas	
20	Nivel de la isoterma	K
21–99	Reservadas	
100	Superficie isobárica	Pa
101	Nivel medio del mar	
102	Altitud especificada (por encima del nivel medio del mar)	m
103	Altura especificada por encima del suelo	m
104	Nivel sigma	Valor “sigma”
105	Nivel híbrido	–
106	Profundidad por debajo de la superficie terrestre	m
107	Nivel isentrópico (theta)	K
108	Nivel definido por la diferencia de presión con la presión en el suelo	Pa
109	Superficie de la vorticidad potencial	$K\ m^2\ kg^{-1}\ s^{-1}$
110	Reservada	
111	Nivel ETA (véase la nota)	–
112–116	Reservadas	
117	Espesor de la capa de mezcla oceánica	m
118–159	Reservadas	

Tabla de cifrado 4.5 — Tipos y unidades de las superficies especificadas (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*	*Unidades*
160	Profundidad bajo el nivel del mar	m
161–191	Reservadas	
192–254	Reservadas para uso local	
255	Valor faltante	

NOTA: El nivel de coordenadas verticales ETA consiste en normalizar la presión en un punto dado de un nivel específico por la presión del nivel medio del mar en ese punto.

Tabla de cifrado 4.6 — Tipo de predicción por conjuntos

Cifra de clave	*Significado*
0	Predicción de control de alta resolución sin perturbación
1	Predicción de control de baja resolución sin perturbación
2	Predicción con perturbación negativa
3	Predicción con perturbación positiva
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.7 — Predicción derivada

Cifra de clave	*Significado*
0	Media no ponderada de todos los miembros
1	Media ponderada de todos los miembros
2	Desviación estándar con respecto a la media del grupo de miembros
3	Desviación estándar con respecto a la media del grupo de miembros, normalizada
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.8 — Método de agrupación

Cifra de clave	*Significado*
0	Correlación de anomalía
1	Media cuadrática
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.9 — Tipo de probabilidad

Cifra de clave	*Significado*
0	Probabilidad del fenómeno inferior al límite inferior
1	Probabilidad del fenómeno superior al límite superior
2	Probabilidad del fenómeno entre los límites inferior y superior (el intervalo incluye el límite inferior, pero no el superior)
3–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.10 — Tipo de cálculo estadístico

Cifra de clave	*Significado*
0	Media
1	Acumulación
2	Máxima

(continúa)

Tabla de cifrado 4.10 — Tipo de cálculo estadístico (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*
3	Mínima
4	Diferencia (entre el valor al final del intervalo de tiempo y el valor al comienzo de ese intervalo)
5	Media cuadrática
6	Desviación estándar
7	Covarianza (varianza temporal)
8	Diferencia (entre el valor al inicio del intervalo de tiempo y el valor al término de ese intervalo)
9–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.11 — Tipo de intervalo de tiempo

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Horas procesadas sucesivamente con la misma hora de predicción, incrementando la hora de inicio de la predicción
2	Horas procesadas sucesivamente con la misma hora de inicio de la predicción, aumentando la hora de predicción
3	Horas procesadas sucesivamente incrementando la hora de inicio de la predicción y disminuyendo la hora de predicción de manera que se mantenga constante el período de validez
4	Horas procesadas sucesivamente disminuyendo la hora de inicio de la predicción y aumentando la hora de predicción de manera que se mantenga constante el período de validez
5–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.12 — Modo de funcionamiento

Cifra de clave	*Significado*
0	Modo de mantenimiento
1	Cielo despejado
2	Precipitación
3–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.13 — Indicador de control de la calidad

Cifra de clave	*Significado*
0	No se aplica control de la calidad
1	Se aplica control de la calidad
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.14 — Indicador de filtro de ecos parásitos

Cifra de clave	*Significado*
0	No se emplea filtro de ecos parásitos
1	Se emplea filtro de ecos parásitos
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.201 — Tipo de precipitación

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Lluvia
2	Tormenta
3	Lluvia engelante
4	Mezcladas/hielo
5	Nieve
6–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.202 — Categoría del agua precipitable

Cifra de clave	*Significado*
0–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.203 — Tipo de nube

Cifra de clave	*Significado*
0	Cielo despejado
1	Cumulonimbus
2	Estratos
3	Estratocúmulus
4	Cúmulus
5	Altostratus
6	Nimbostratus
7	Altocúmulus
8	Cirrostratus
9	Cirrocúmulus
10	Cirrus
11	Cumulonimbus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
12	Estratos – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
13	Estratocúmulus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
14	Cúmulus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
15	Altostratus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
16	Nimbostratus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
17	Altocúmulus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
18	Cirrostratus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
19	Cirrocúmulus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
20	Cirrus – niebla en superficie por debajo de la capa más baja
21–190	Reservadas
191	Se desconoce
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

NOTA: Las cifras de las claves 11–20 indican que las cuatro capas están especificadas y que la niebla en la superficie se sitúa por debajo de la capa más baja.

Tabla de cifrado 4.204 — Extensión de las tormentas

Cifra de clave	*Significado*
0	Ninguna
1	Aisladas (1% – 2%)
2	Poco numerosas (3% – 15%)
3	Dispersas (16% – 45%)

(continúa)

Tabla de cifrado 4.204 — Extensión de las tormentas (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*
4	Numerosas (> 45%)
5–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.205 — Tipo de aerosol

Cifra de clave	*Significado*
0	Ausencia de aerosol
1	Presencia de aerosol
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.206 — Ceniza volcánica

Cifra de clave	*Significado*
0	Ausencia de cenizas volcánicas
1	Presencia de cenizas volcánicas
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.207 — Engelamiento

Cifra de clave	*Significado*
0	Ningún engelamiento
1	Ligero engelamiento
2	Engelamiento moderado
3	Engelamiento grave
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.208 — Turbulencia

Cifra de clave	*Significado*
0	Ninguna turbulencia (plácido)
1	Ligera turbulencia
2	Turbulencia moderada
3	Turbulencia fuerte
4	Turbulencia extrema
5–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.209 — Régimen de la capa límite planetaria

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Estable
2	Turbulencia de origen mecánico
3	Convección forzada
4	Convección libre
5–191	Reservadas

Tabla de cifrado 4.209 — Régimen de la capa límite planetaria (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.210 — Intensidad de la estela de condensación

Cifra de clave	*Significado*
0	Ausencia de estela de condensación
1	Presencia de estela de condensación
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.211 — Estela de condensación atendiendo al tipo de reactor

Cifra de clave	*Significado*
0	Motor de doble flujo con tasa de dilución baja
1	Motor de doble flujo con tasa de dilución elevada
2	Sin doble flujo
3–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.212 — Uso de las tierras

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Terrenos urbanos
2	Agricultura
3	Pastizales
4	Bosques de árboles de hojas caducas
5	Bosques de coníferas
6	Bosque/humedal
7	Agua
8	Humedales
9	Desierto
10	Tundra
11	Hielo
12	Bosque tropical
13	Sabana
14–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 4.213 — Tipo de suelo

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Arena
2	Arena limosa
3	Limo arenoso
4	Limo lodoso
5	Suelo orgánico (redefinido)
6	Limo arcilloso arenoso
7	Limo arenoso–lodoso
8	Limo arcilloso

(continúa)

Tabla de cifrado 4.213 — Tipo de suelo (*continuación)*

Cifra de clave	*Significado*
9	Arcilla arenosa
10	Arcilla limosa
11	Arcilla
12–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

TABLAS DE CIFRADO CORRESPONDIENTES A LA SECCIÓN 5

Tabla de cifrado 5.0 — Número del modelo de representación de los datos

Cifra de clave	*Significado*
0	Datos en los puntos de la retícula – compresión sencilla
1	Valor de las matrices en los puntos de la retícula – compresión sencilla
2	Datos en los puntos de la retícula – compresión compleja
3	Datos en los puntos de la retícula – compresión compleja y diferenciación espacial
4–49	Reservadas
50	Datos espectrales – compresión sencilla
51	Datos de armónicos esféricos – compresión compleja
52–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.1 — Tipo de valores del campo de origen

Cifra de clave	*Significado*
0	Coma flotante
1	Número entero
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.2 — Definición de la función de los valores de las coordenadas matriciales

Cifra de clave	*Significado*
0	Juego de valores de coordenadas explícitas
1	Coordenadas lineales $f(1)=C1$ $f(n)=f(n-1)+C2$
2–10	Reservadas
11	Coordenadas geométricas $f(1)=C1$ $f(n)=C2*f(n-1)$
12–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.3 — Parámetro de las coordenadas matriciales

Cifra de clave	*Significado*
1	Dirección en grados verdaderos
2	Frecuencia (s^{-1})
3	Número radial ($2\pi/\lambda$) (m^{-1})
4–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.4 — Método de separación en grupos

Cifra de clave	*Significado*
0	Separación línea por línea
1	Separación general en grupos
2–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.5 — Procesamiento de los valores faltantes en la compresión compleja

Cifra de clave	*Significado*
0	Ausencia de valores faltantes explícitos en los datos
1	Presencia de valores faltantes primarios en los datos
2	Presencia de valores faltantes primarios y secundarios en los datos
3–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.6 — Orden de la diferenciación espacial

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	Diferenciación espacial de primer orden
2	Diferenciación espacial de segundo orden
3–191	Reservadas
192–254	Reservadas para uso local
255	Valor faltante

Tabla de cifrado 5.7 — Precisión de los números con coma flotante

Cifra de clave	*Significado*
0	Reservada
1	IEEE 32–bit (I=4 en la Sección 7)
2	IEEE 64–bit (I=8 en la Sección 7)
3	IEEE 128–bit (I=16 en la Sección 7)
4–254	Reservadas
255	Valor faltante

TABLA DE CIFRADO CORRESPONDIENTE A LA SECCIÓN 6

Tabla de cifrado 6.0 — Indicador de la topografía binaria

Cifra de clave	*Significado*
0	Una tabla binaria se aplica a este producto, la que se especifica en esta Sección
1–253	Una tabla binaria preestablecida por el Centro de origen/generación se aplica a este producto; la misma no se especifica en esta Sección
254	Una tabla binaria definida previamente en el mismo mensaje “GRIB” se aplica a este producto
255	Ninguna tabla binaria se aplica a este producto

RECOMENDACIÓN 6 (CSB-XII)

ENMIENDAS AL *MANUAL DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS* (OMM-Nº 485)

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TENIENDO EN CUENTA:

1) el informe de la reunión del Equipo de expertos de la CSB sobre actividades de respuesta en casos de emergencia y actividades conexas (septiembre de 1999);
2) el informe de la reunión del Equipo de expertos de la CSB encargado de revisar y perfeccionar los métodos empleados para el control de la calidad de los datos de la superficie terrestre por los Centros principales y el intercambio de resultados (junio de 2000);
3) el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos* (OMM-Nº 485);

CONSIDERANDO que es necesario:

1) sobre la base de la experiencia, continuar actualizando los procedimientos actuales para el suministro de productos del modelo de transporte para las respuestas en casos de emergencia ambiental;
2) esclarecer aún más los métodos empleados para determinar la calidad de los datos de la superficie terrestre;

RECOMIENDA que se adopten las enmiendas al *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos*, Apéndice I-3, Apéndice II.7 y Adjunto II.8, tal como figuran en los anexos a la presente recomendación, para incluirlas en el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos*, con vistas a que entren en vigor a partir del 1º de julio de 2001;

PIDE al Secretario General que se hagan los cambios correspondientes en el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos*, sobre la base de los anexos a la presente recomendación;

AUTORIZA al Presidente de la CSB a que, en consulta con el Secretario General, introduzca las enmiendas puramente de redacción pertinentes en el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos*.

ANEXO 1 A LA RECOMENDACIÓN 6 (CSB-XII)

APÉNDICE I-3

ACUERDOS REGIONALES Y MUNDIALES EN CUANTO AL SUMINISTRO DE PRODUCTOS DE MODELOS DE TRANSPORTE PARA RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA AMBIENTAL

APOYO PARA RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA AMBIENTAL

Notificación de la OMM

Conforme a lo dispuesto en la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares, el OIEA enviará notificaciones a la Secretaría de la OMM y al CRT de Offenbach (Alemania) de la ocurrencia de un accidente y/o cuando se requiera de apoyo meteorológico en caso de emergencia. El CRT de Offenbach distribuirá el mensaje EMERCON por el SMT, el que adoptará la forma de un boletín alfanumérico en lenguaje claro en inglés con el encabezamiento abreviado WNXX 01 IAEA, que se distribuirá a los CMN y a los CMRE de todo el mundo (véase también el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386) de la OMM.

Por lo que respecta a las notificaciones de emergencia del OIEA por las que se solicita apoyo meteorológico en casos de emergencia, éste enviará un mensaje oportuno a los CMRE, a la Secretaría de la OMM y al CRT de Offenbach informándoles que el OIEA ya no necesita apoyo meteorológico en casos de emergencia. El CRT de Offenbach distribuirá el mensaje EMERCON por el SMT, el que adoptará la forma de un boletín alfanumérico en lenguaje claro en inglés con el encabezamiento abreviado WNXX01 IAEA, el que se distribuirá a los CMN de todo el mundo.

Acuerdos regionales

Los CMRE designados por la OMM para el suministro de productos de modelos de transporte para respuesta en casos de emergencia ambiental deberán:

1. proporcionar productos solamente cuando la autoridad delegada[1] de cualquier país de la región de la que es responsable el CMRE, o el OIEA, solicita ayuda del CMRE. Cuando reciba una solicitud de la autoridad delegada[2] o del OIEA, el CMRE deberá proporcionar la información básica al Servicio Meteorológico Nacional del país en cuestión o al OIEA, respectivamente;
2. cuando reciba una primera solicitud de servicios que guarden relación con un incidente nuclear y no existiera notificación previa del OIEA, informar de la solicitud a la Secretaría de la OMM, a todos los CMRE designados y al OIEA;
3. en caso de una emergencia notificada por el OIEA, distribuir los productos básicos al OIEA y a todos los Servicios Meteorológicos Nacionales en la Región[3].

1 La persona autorizada por el Representante Permanente del país que solicite el respaldo del CMRE.

2 Los productos del CMRE se enviarán al punto de contacto operativo del SMN designado por el Representante Permanente.

3 La información básica será presentada normalmente por el SMN al punto de contacto nacional del OIEA.

Tratándose de una solicitud de servicios sin notificación del OIEA, la información básica brindada al Servicio Meteorológico Nacional del país que ha enviado la solicitud no se dará a conocer a la población del país en cuestión, ni tampoco será distribuida por los CMRE a otros Servicios Meteorológicos Nacionales;

4. proporcionar, cuando se lo solicite, apoyo y asesoramiento a las Secretarías del OIEA y de la OMM en la preparación de declaraciones públicas y para los medios de difusión;
5. determinar el conjunto normal de productos básicos y el método de distribución, en consulta con los usuarios y el OIEA;
6. proporcionar a los usuarios orientaciones para la interpretación de los productos;
7. proporcionar respaldo y transferencia de tecnología a los centros meteorológicos nacionales y regionales que deseen convertirse en CMRE designados;
8. dar los pasos necesarios para disponer de servicios de respaldo. Por lo general, estos servicios serían entre los dos centros designados en una Región. Los centros de regiones en que exista un solo CMRE designado deberán hacer arreglos provisionales.

Acuerdos mundiales

Hasta que se hayan designado los nuevos CMRE, se propone que los CMRE designados de la Asociación Regional VI proporcionen servicios en caso de emergencia radiológica a la Asociación Regional I; los CMRE designados de la Asociación Regional IV brindarán servicios a la Asociación Regional III; y los CMRE designados de la Asociación Regional V, en colaboración con los CMRE designados de la Asociación Regional IV, brindarán servicios a la Asociación Regional V.

En casos de emergencia radiológica en los que se requiere coordinación con los CMRE de diferentes Regiones, el CMRE de la Región en que ha ocurrido la emergencia será el encargado de la coordinación.

Apoyo para respuesta en caso de emergencia ambiental no nuclear

De solicitarse ayuda para responder a una emergencia ambiental no nuclear, relacionada con el transporte atmosférico de contaminantes, el Representante Permanente ante la OMM del país afectado podría dirigir su solicitud al punto de contacto operativo de los CMRE designados de su Asociación Regional.

1. En vista del gran número de posibles emergencias ambientales, el CMRE examinará cada una de las solicitudes por lo que respecta a sus posibilidades y la idoneidad de sus productos para hacer frente a la emergencia y responderá en consecuencia.
2. El CMRE notificará a todos los demás CMRE designados y a la Secretaría de la OMM acerca de la solicitud y de las medidas acordadas.

ANEXO 2 A LA RECOMENDACIÓN 6 (CSB-XII)

APÉNDICE II-7

NORMAS PARA EL SUMINISTRO POR LOS CMRE DE SERVICIOS INTERNACIONALES DE RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA AMBIENTAL RADIOLÓGICA

La Autoridad Delegada solicita a los CMRE de la OMM el apoyo para recibir los productos de los modelos de transporte atmosférico utilizando el formulario de "Alerta en casos de emergencia ambiental — Solicitud de apoyo del CMRE de la OMM por parte de la Autoridad Delegada". Ésta envía inmediatamente a los CMRE los formularios rellenados atendiendo a las disposiciones regionales y mundiales.

Los CMRE designados deben poner en práctica los procedimientos y productos normalizados convenidos mediante:

a) la adopción de los siguientes parámetros comunes de fuente por defecto para comenzar a utilizar los modelos de transporte/dispersión;
b) el suministro de la siguiente serie normalizada de productos básicos en el plazo de dos o tres horas desde su recepción, de acuerdo con las normas generales para dar a conocer resultados;
c) la adopción de los períodos de predicción siguientes para los cálculos numéricos;
d) la adopción de un enfoque conjunto de respuesta;
e) la adopción de reglas generales para la visualización de los resultados.

1. Parámetros de fuente por defecto para la utilización inicial[1]

a) Distribución vertical uniforme hasta 500 m sobre el suelo;

1 Este concepto está basado en el entendimiento de que la primera vez que se utilicen los modelos de transporte/dispersión deberán utilizarse los parámetros por defecto ya que al comienzo el CMRE dispondrá de poca, o ninguna, información (excepto el lugar y la hora del accidente). Con todo, los CMRE deberán llevar a cabo ensayos posteriores con parámetros más realistas, a medida que se disponga de ellos. Esto podría, por ejemplo, ser el caso de una información más precisa respecto de la distribución vertical o la necesidad de proceder a un ensayo modelo para la liberación de gases nobles.

b) índice de emisión uniforme durante seis horas;
c) hora de inicio 0000 UTC ó 1200 UTC si no se conoce;
d) total de liberación de contaminante 1 Bq (Becquerel) en seis horas;
e) tipo de radionucleido ^{137}Cs.

2. Serie normalizada de productos básicos para la respuesta inicial

Cinco mapas en que se indiquen:

a) trayectorias tridimensionales que comiencen a 500, 1 500 y 3 000 m sobre el suelo, con la ubicación de las partículas a intervalos de 6 h (horas sinópticas principales hasta el final de la predicción con el modelo de dispersión);
b) concentraciones de contaminantes integradas en el tiempo para la capa de 500 m sobre el suelo, en Bq s m^{-3} para cada uno de los tres períodos de predicciones;
c) deposición total (húmedo + seco) en Bq m^{-2} desde el momento de liberación hasta el final de la predicción con el modelo de dispersión.

3. Períodos de predicción para los cálculos numéricos

La serie inicial de productos abarcará el período desde T, la hora en que empieza la emisión, mediante una predicción para 72 horas a partir de t, la hora inicial de producción actual del modelo operativo de PNT.

El primer período de 24 horas para las exposiciones integradas en el modelo de dispersión empezarán a la hora sinóptica más cercana (0000 ó 1200 UTC) anterior o igual a T. Las integraciones ulteriores de 24 horas del modelo de dispersión se realizarán hasta la hora sinóptica más cercana a t+72, pero no la excederán.

Si T es anterior a t, la primera respuesta utilizará previsiones a posteriori para abarcar el período que va hasta t.

4. Respuesta conjunta y declaraciones conjuntas

Por respuesta conjunta se entiende que los dos CMRE que colaboran se informarán inmediatamente el uno al otro de cualquier solicitud que hayan recibido; inicialmente ambos deberían producir y enviar las series normalizadas de productos (mapas) independientemente y luego facilitarán rápidamente respuestas y servicios coordinados para el período que dure la respuesta. Después de la respuesta inicial, los CMRE elaborarán, facilitarán y actualizarán, según proceda, una "declaración conjunta" para describir una sinopsis de las condiciones meteorológicas reales y previstas en la zona de que se trata y comunicarán los resultados de los modelos de transporte, sus diferencias y similitudes e indicarán cómo se aplica al acontecimiento.

5. Directrices generales para la presentación de los resultados

A fin de facilitar la interpretación de los mapas, los centros productores deben aplicar las directrices siguientes:

Directrices generales aplicables a todos los mapas:

a) indicar los meridianos y paralelos a intervalos de 10° y suministrar suficiente información geográfica (líneas de las costas, fronteras, etc.) que permita ubicar con precisión las trayectorias y los contornos;
b) indicar el emplazamiento de la fuente por un símbolo muy visible (●, ▲, ✕, ✻, ■, etc.);
c) indicar el emplazamiento de la fuente en grados decimales[2] (latitud – especificar N o S; longitud – especificar E o W, el símbolo de transcripción utilizado), la fecha/hora de emisión (UTC) y, si es posible, la fecha/hora (UTC) de inicialización del modelo meteorológico;
d) cada conjunto de mapas debería estar identificado de manera inequívoca, debiendo indicarse por lo menos la fecha y hora (UTC) en que se preparó y el centro que lo elaboró;
e) no es necesario volver a transmitir los productos del modelo de dispersión que ya han sido transmitidos;
f) indicar en el rótulo si se trata de un ejercicio, de servicios solicitados, o de una emergencia notificada por el OIEA.

Directrices específicas aplicables a los mapas de trayectorias:

a) indicar cada trayectoria (500, 1 500, 3 000 m) con un símbolo (▲, ●, ■, etc.) a las horas sinópticas (UTC);
b) trazar cada trayectoria con una línea continua (más oscura que las líneas del fondo del mapa);
c) incluir un diagrama del tiempo y de la altura (m o hPa), preferiblemente inmediatamente debajo del mapa de las trayectorias, para indicar los movimientos verticales de segmentos de trayectorias.

Directrices específicas aplicables a los mapas de las concentraciones y de los depósitos:

a) adoptar un máximo de cuatro contornos de concentración/depósitos correspondientes a potencias de 10;
b) indicar en cada rótulo que los contornos corresponden a potencias de 10 (por ej., –12 = 10^{-12}). Si el espacio entre los contornos está sombreado, los contornos deben poderse distinguir fácilmente después de su transmisión por facsímil y el mapa debe ir acompañado de una tabla;
c) trazar cada contorno con una línea continua oscura (más oscura que las líneas del fondo del mapa);
d) facilitar la información siguiente: i) fuente supuesta (altura, duración, isótopo, cantidad liberada); ii) las unidades de la concentración (Bq s m^{-3}) o de la deposición (Bq m^{-2}) integradas en el tiempo. Además, el mapa debería especificar lo siguiente: i) "las concentraciones integradas en el tiempo hasta de 500 m sobre la superficie"; ii) "los valores de los contornos pueden variar de un mapa a otro"; y, si se utiliza la fuente por defecto, se añadirá lo siguiente: iii) "RESULTADOS BASADOS EN LOS VALORES INICIALES POR DEFECTO";

2 Modifíquese el formulario de solicitud para emplear "grados decimales".

e) indicar, si es posible, la ubicación de la concentración o el depósito máximo empleando en el mapa un símbolo, e indicar en el rótulo el símbolo utilizado y el valor numérico máximo;

f) indicar la fecha/la hora (UTC) al inicio y al final de la integración temporal.

Los CMRE normalmente facilitarán los productos en formato T4 del UIT-T, que está adaptado para los facsímiles del grupo 3 y la transmisión en partes del SMT. El CMRE podría emplear también otras tecnologías apropiadas.

ALERTA EN CASOS DE EMERGENCIA AMBIENTAL
SOLICITUD DE APOYO AL CMRE DE LA OMM POR LA AUTORIDAD DELEGADA

Este formulario debe enviarse por fax al CMRE. Al mismo tiempo, la autoridad delegada debe comunicarse inmediatamente con el CMRE para confirmar la recepción de esta solicitud de apoyo.

(Esta sección debe completarse en su totalidad)

SITUACIÓN: . . . . . (ACONTECIMIENTO O EJERCICIO) Fecha/hora de solicitud: ..... (UTC)
NOMBRE DE LA AUTORIDAD DELEGADA: . . . . . .
PAÍS: . . . . . .
NÚMEROS DE TELÉFONO/FAX DE LA AUTORIDAD DELEGADA: (.....) . . . . . (Tel.)
(.....) . . . . . (Fax)
NÚMEROS DE RESPUESTA DE TELÉFONO/FAX
PARA EL SMN DEL PAÍS SOLICITANTE: (.....) . . . . . (Tel)
(.....) . . . . . (Fax)
NOMBRE DEL SITIO DE LA EMISIÓN: . . . . . (instalaciones y lugar)
UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMISIÓN: . . . . . (lat./long. grados decimales)
(N o S; E o W)

(Información esencial del accidente para la simulación con modelos — de no estar disponible, el modelo empleará los valores normales por defecto)
CARACTERÍSTICAS DE LA EMISIÓN:
COMIENZO DE LA EMISIÓN: . . . . . (fecha/hora, UTC)
DURACIÓN: . . . . . (horas), o fin de la emisión . . . . . (fecha/hora, UTC)
ESPECIE DE RADIONÚCLIDOS: . . . . . .
CANTIDAD TOTAL DE LA EMISIÓN: . . . . . (Becquerel)
O TASA DE EMISIÓN DEL CONTAMINANTE: . . . . . (Becquerel/hora)
ALTURA EFECTIVA DE LA EMISIÓN: superficie: . . . . . o
altura del fuste: (m), o
altura: cima . . . . . (m), base . . . . . (m)

(Información útil para simulación mejorada)
ALTITUD DEL SITIO: . . . . . (m)
CONDICIONES METEOROLÓGICA LOCALES CERCA DEL ACCIDENTE: . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . (velocidad y dirección del viento/tiempo/nubosidad, etc.)
OTRA INFORMACIÓN: . . . . . .
. . . . . .
. . . . . .
. . . . . (naturaleza del accidente, causa, explosión, incendio, emisión controlada,
. . . . . desarrollo previsible, actividad normal, condiciones proyectadas, etc.)

(a ser rellenado por el CMRE)
FECHA/HORA DE RECEPCIÓN DE LA SOLICITUD: . . . . . (UTC)
FECHA/HORA DE RETORNO DE ACUSE DE RECIBO: . . . . . (UTC)
NOTA: todas las horas en UTC.

ANEXO 3 A LA RECOMENDACIÓN 6 (CSB-XII)

ADJUNTO II-8

PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS DEL INTERCAMBIO DE RESULTADOS DE LA VIGILANCIA

Agregar el texto siguiente después del párrafo 3.1.1 y antes de las NOTAS:

3.1.2 Lista 2: ALTURA GEOPOTENCIAL

Elemento: Altura geopotencial, a partir de observaciones sinópticas de superficie o derivadas de la presión a nivel de la estación, temperatura y las elevaciones de las estaciones publicadas a las 0000, 0600, 1200 ó 1800 UTC comparadas con la primera estimación de un modelo de asimilación de datos (por lo general una predicción a seis horas).

Número de observaciones: un mínimo de cinco para una hora de observación por lo menos, sin distinguir entre horas de observación.

Uno o varios de los siguientes: valor absoluto de la distorsión media 25 m desviación típica 35m porcentaje de error bruto 20% (límite de error bruto: 100m).	**3.1.3 PRECIPITACIÓN** En la Sección 6.3.3.1 de la *Guía del SMPD* se presentan directivas generales que se ajustan a los procedimientos del Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones (CMCP) para el control de la calidad de las precipitaciones.

RECOMENDACIÓN 7 (CSB-XII)

DESIGNACIÓN DE UN CENTRO METEOROLÓGICO REGIONAL ESPECIALIZADO (CMRE) EN CICLONES TROPICALES

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TENIENDO EN CUENTA:

1) las necesidades señaladas por la AR V en cuanto a alertas y predicciones de ciclones en el océano Pacífico central, al norte del ecuador y hasta 140° al oeste de la línea horaria internacional, y los objetivos y el proceso de ejecución que, en relación con el Programa de ciclones tropicales, se indicaron en el *Quinto Plan a Largo Plazo de la OMM* (OMM-Nº 908);
2) el Apéndice I.2 del *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos* (OMM-Nº 485) — Procedimientos para ampliar las funciones de los CMRE existentes y para la designación de otros nuevos;

CONSIDERANDO que el Centro Meteorológico de Honolulú, Hawai (Estados Unidos de América) proporciona servicios operativoss de predicción y asesoramiento sobre ciclones tropicales y que ha cumplido los procedimientos de designación de nuevos CMRE;

RECOMIENDA que se designe al Centro Meteorológico de Honolulú, Hawai (Estados Unidos) como CMRE dedicado al análisis, seguimiento y predicción de ciclones tropicales, con efecto a partir del 1º de julio de 2001;

PIDE:

1) al Miembro que opera el CMRE designado, que ponga a disposición de los Miembros concernidos sus productos especializados, conforme proceda, a nivel regional, y coordine esas actividades con los correspondientes programas de la OMM;
2) al Secretario General, que adopte las disposiciones necesarias para que se incluya al recién designado CMRE, junto con una descripción general de sus funciones especializadas, en el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos* tan pronto como el Consejo Ejecutivo haya aprobado esta recomendación.

RECOMENDACIÓN 8 (CSB-XII)

EXAMEN DE LAS RESOLUCIONES DEL CONSEJO EJECUTIVO BASADAS EN LAS RECOMENDACIONES ANTERIORES DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS O RELATIVAS A LA VMM

LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS,

TENIENDO EN CUENTA con beneplácito la medida adoptada por el Consejo Ejecutivo sobre las recomendaciones anteriores de la Comisión de Sistemas Básicos o relativas a la VMM en general;

CONSIDERANDO que algunas de las resoluciones anteriores del Consejo Ejecutivo aún están en vigor;

RECOMIENDA que se mantengan en vigor las siguientes resoluciones del Consejo Ejecutivo:

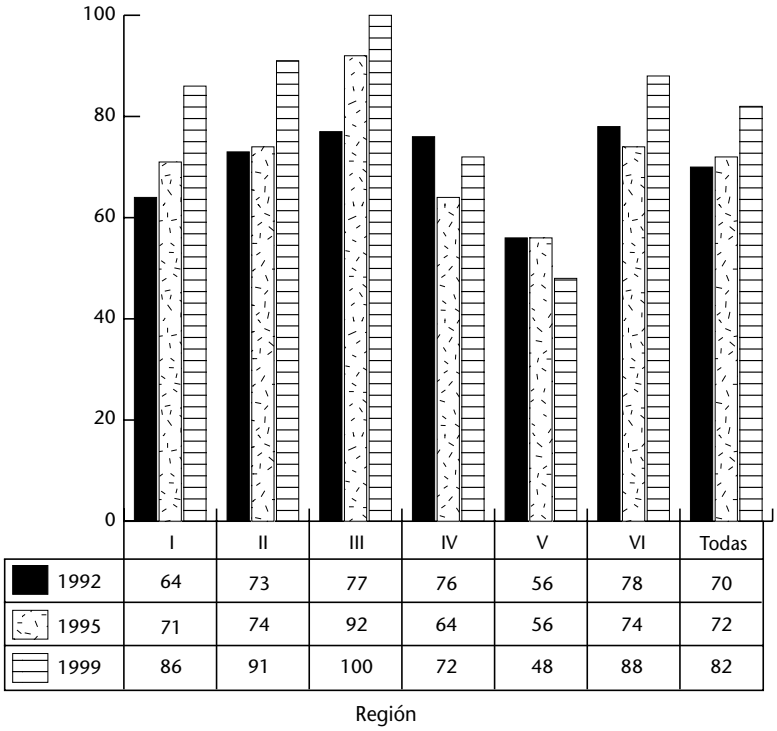
Resoluciones 1 y 2 (EC-XXXVI) y 5 (EC-XLII).

ANEXOS

ANEXO I

Anexos a los párrafos 6.1.14, 6.2.35, 6.2.40, 6.2.48, 6.2.64 y 6.4.6 del resumen general

FIGURAS DE LOS PÁRRAFOS DEL RESUMEN GENERAL DE LA REUNIÓN



	I	II	III	IV	V	VI	Todas
1992	64	73	77	76	56	78	70
1995	71	74	92	64	56	74	72
1999	86	91	100	72	48	88	82

Figura 1 — Objetivos de aplicación de la VMM: porcentaje de Miembros con al menos un receptor de datos de satélites de órbita polar y uno de satélites geoestacionarios (párrafo 6.1.14 del resumen general).

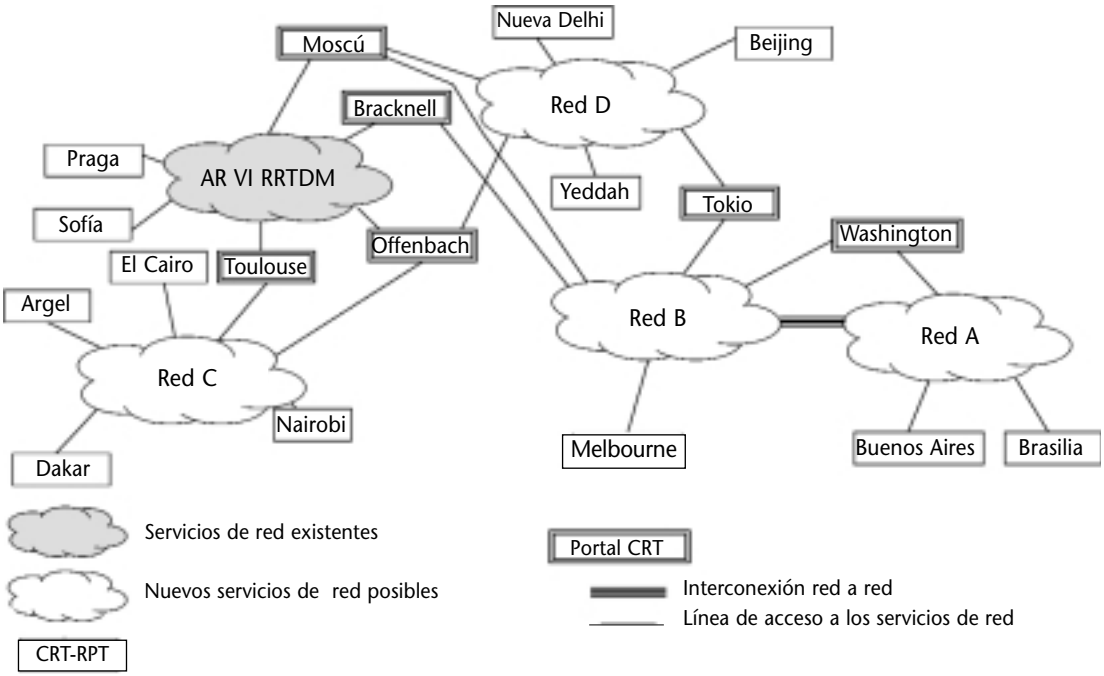


Figura 2 — Diagrama de la posible ejecución de la Fase II de la RPT mejorada — utilización de servicios de red de comunicación de datos (párrafo 6.2.35 del resumen general).

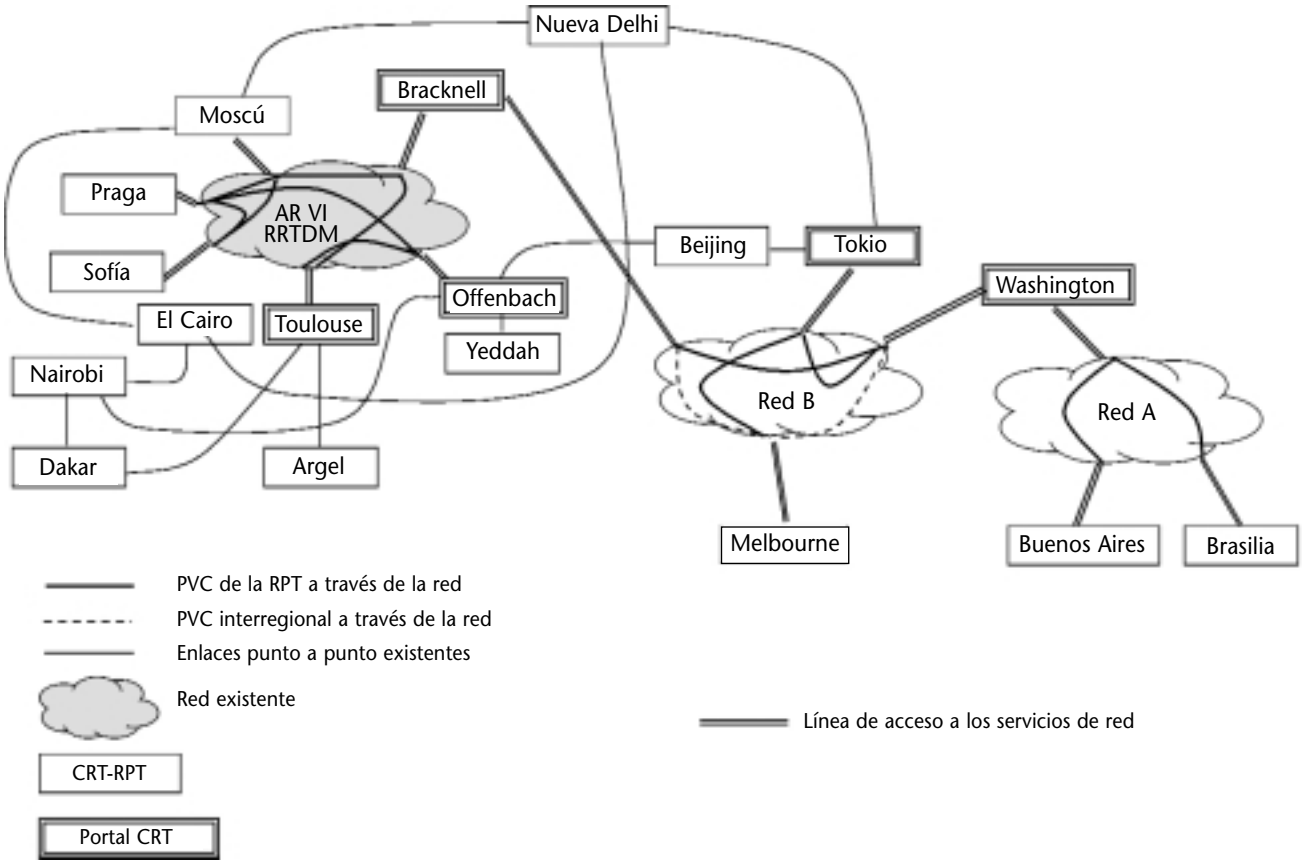


Figura 3 — La Red Principal de Telecomunicaciones mejorada, fase I: ejemplo de la posible aplicación de RPT — utilización de servicios de red de comunicación de datos y de circuitos punto a punto combinados (párrafo 6.2.40 del resumen general).

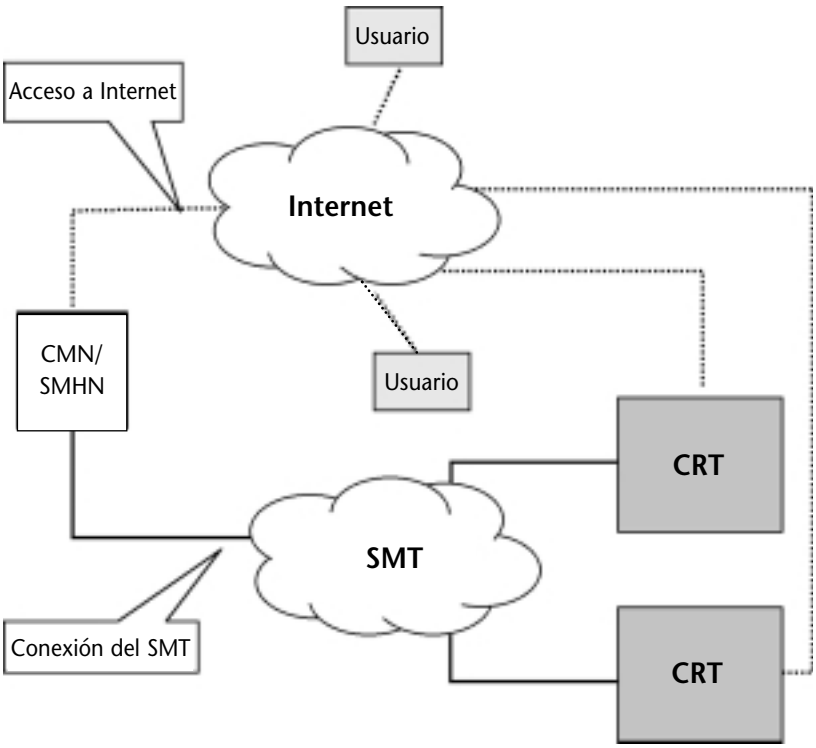


Figura 4 — Visión esquemática de los accesos a la red de comunicación de datos para los SMHN (párrafo 6.2.48 del resumen general).

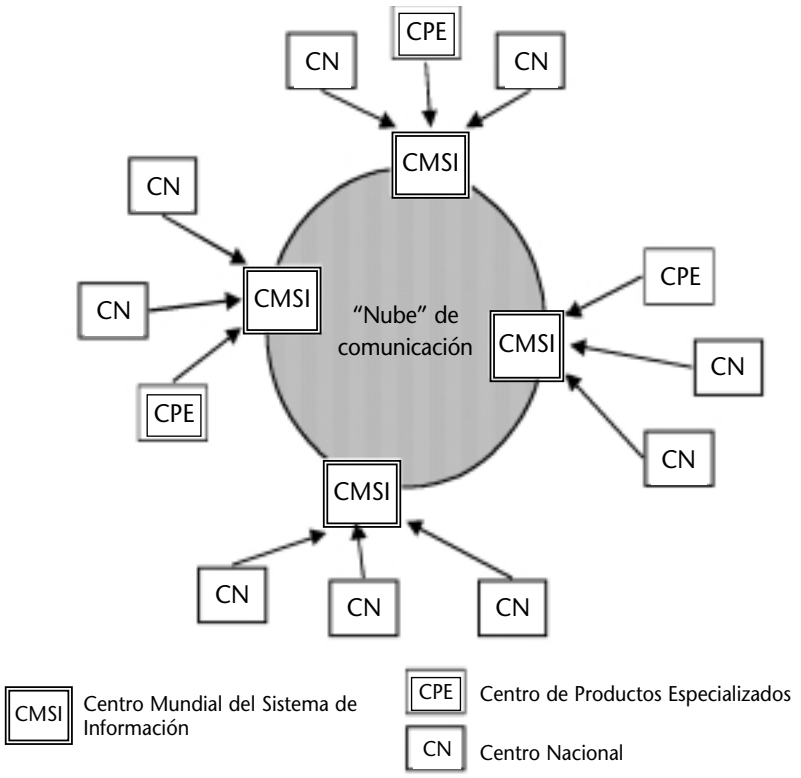


Figura 5 *a*) — Compilación de datos y productos (párrafo 6.2.64 del resumen general).

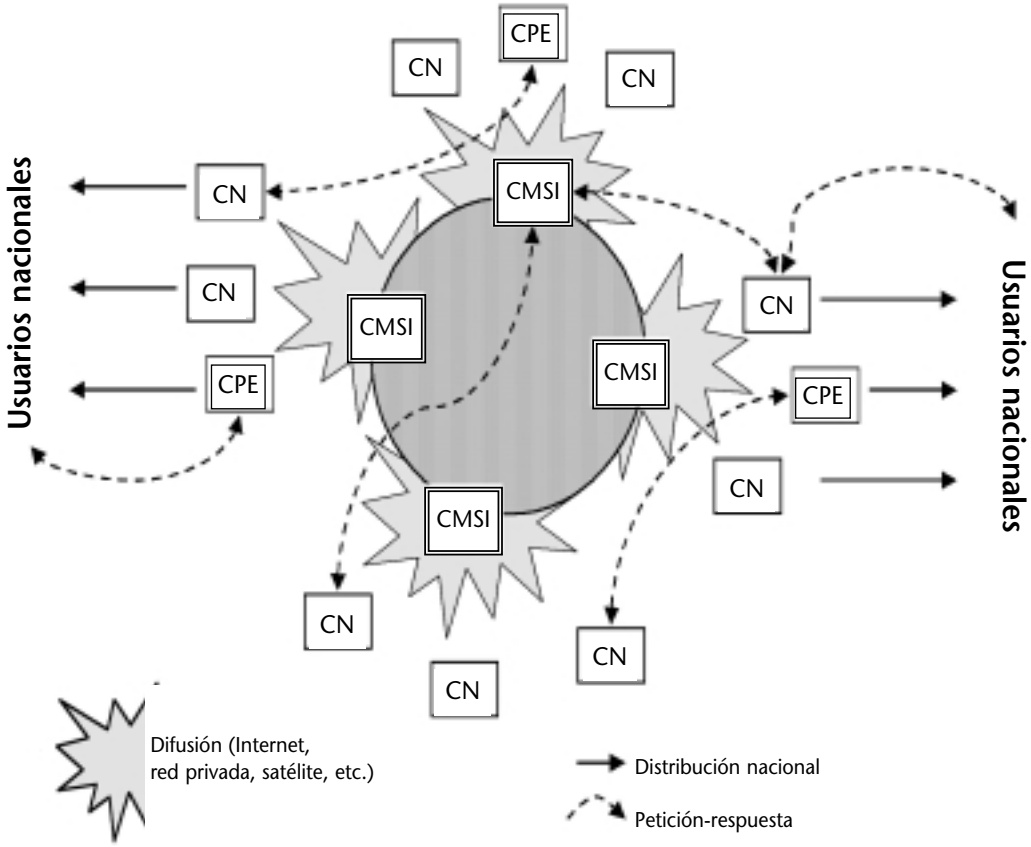
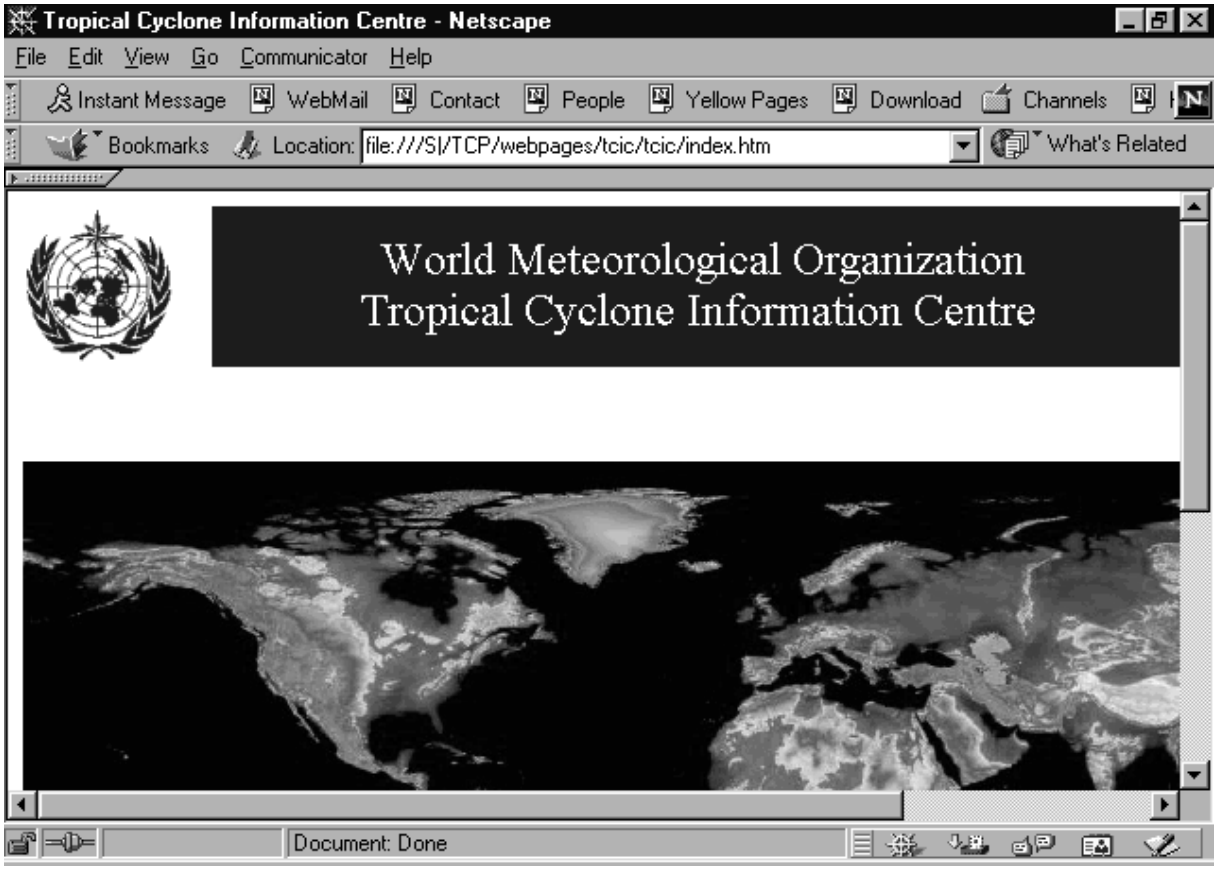


Figura 5 *b*) — Distribución de datos y productos (párrafo 6.2.64 del resumen general).



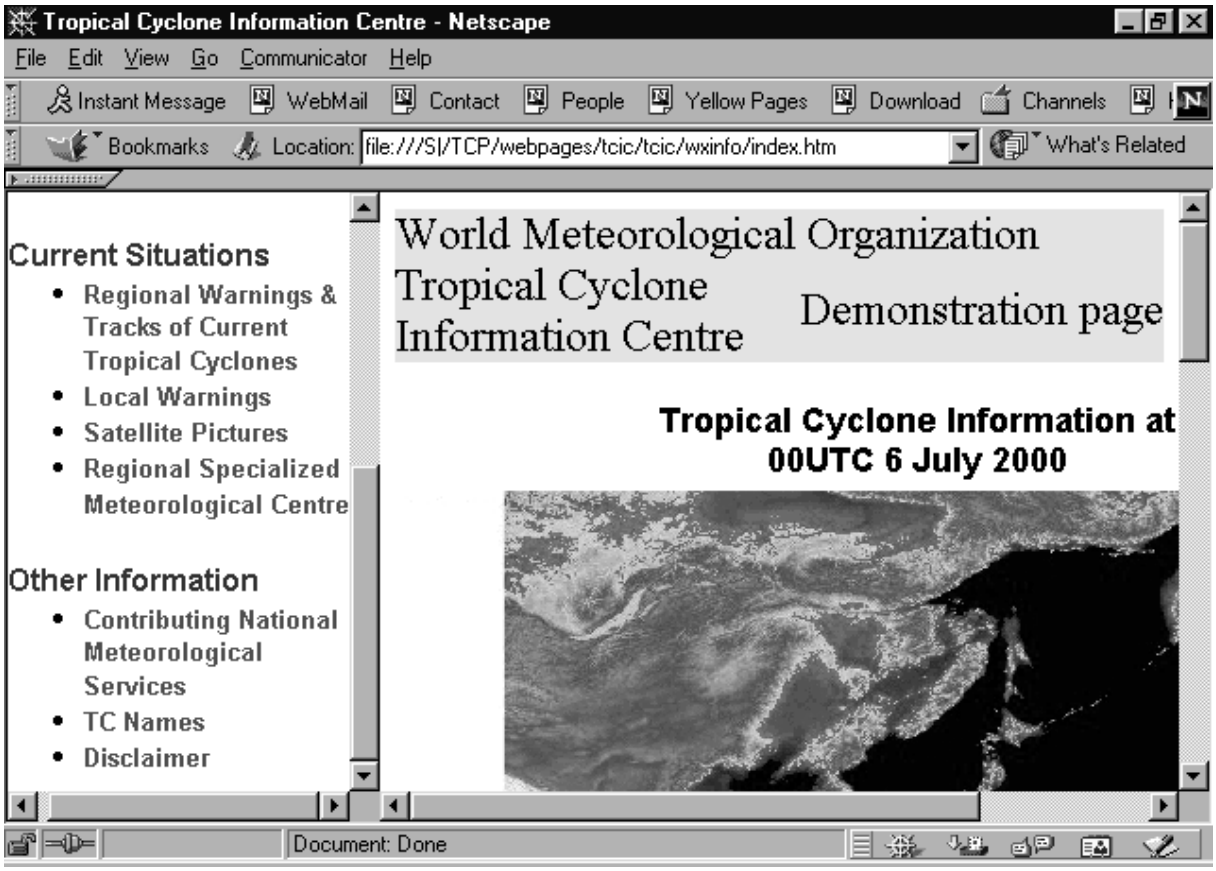


Figura 6 — Prototipo de página Web para presentar los avisos de ciclones tropicales en la Región del Comité de Tifones CESAP/OMM (párrafo 6.4.6 del resumen general).

ANEXO II

Anexo al párrafo 6.2.4 del resumen general

SERVICIO DE DISTRIBUCIÓN DE DATOS SATELITALES POR CONDUCTO DEL SERVICIO SATELITAL DEL REINO UNIDO (UKSF)

La Comisión fue informada por el Reino Unido de un importante paso adelante con la prestación de un servicio de distribución de datos por vía satelital en apoyo de la VMM. Actualmente, los boletines son transmitidos por el Servicio Satelital del Reino Unido (UKSF), como se había ofrecido en un principio en la undécima reunión de la CSB. La selección de boletines (al principio unos 6.000 al día) se basa en las necesidades de la Región II. El paso siguiente es que un pequeño grupo de SMHN modifique el equipo receptor que posee ajustándose al proyecto piloto convenido para la Región II. Se resaltó que el UKSF está destinado a complementar el enlace entre un CMN y su CRT para el SMT en la Región II. El CRT de Bracknell establecerá enlace con los centros del SMT de la Región II con objeto de optimizar el contenido de la radioemisión. La zona del haz del Servicio Satelital del Reino Unido es la misma que la de SADIS, y cubre las Regiones I y VI, así como la mayor parte de la Región II. El acceso al UKSF está abierto únicamente a los usuarios autorizados por el SMHN del país de que se trata; el Reino Unido permitirá su uso únicamente después de que el SMHN competente haya dado su autorización.

ANEXO III

Anexo al párrafo 6.2.56 del resumen general

VIGILANCIA INTEGRADA DE LA VMM

1. **Control continuo de la cantidad de datos en tiempo real**

1.1 Con el fin de asegurar que todos los datos operativos se recojan y transmitan en el SMT, muchos Miembros llevan a cabo un control en tiempo real de acuerdo con el plan actual de vigilancia de la operación de la VMM. Sin embargo, hay Miembros que ya no realizan una verificación en este nivel. Los procedimientos normalizados y los formatos de informes del control en tiempo real no se han definido. A fin de dar asistencia a los Miembros que todavía no aplican este control, para llevarlo a cabo se han propuesto procedimientos dentro de la vigilancia integrada de la VMM.

2. **Vigilancia trimestral de la VMM**

Períodos de control

2.1 El control debe realizarse cuatro veces por año en los siguientes períodos:

del 1 al 15 de febrero
del 1 al 15 de abril
del 1 al 15 de julio
del 1 al 15 de octubre.

Se seleccionó el mes de febrero en lugar de enero con el fin de satisfacer los requisitos actuales del control que se realiza en la Antártida. Habrá que investigar la posibilidad de cambiar el período de verificación de febrero a enero.

Tipos de datos que se deben incluir en el control

2.2 En el Cuadro A se reproduce una lista de todos los tipos de datos de observación que se deben controlar, junto con T_1 y T_2 asociados del encabezamiento abreviado y el indicador de tipo de datos que se deben usar en la construcción de nombres de archivos de información. Cabe señalar que los datos de observación en el formato BUFR también

Cuadro A – Datos que se controlan e indicadores del tipo de datos correspondientes al fichero de información

Tipo de datos	T_1T_2	*Indicador del tipo de datos*
SYNOP	SM, SI, SN	SY
TEMP parte A	US	TT
PILOT parte A	UP	PP
CLIMAT	CS	CL
CLIMAT TEMP	CU	CT
SHIP	SM, SI	SH
SHIP TEMP	US	TS
SHIP PILOT	UP	PS
BUOY	SS	BU
BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB	SO	BT
AIREP (CODAR)	UA	AI
AMDAR	UD	AM
Informes BUFR de aeronaves	IUA	BA
Perfilador de viento BUFR	IUP	BP
Otros datos BUFR	Todos los datos transmitidos en BUFR (exceptuados los de radar y los de satélite)	Para su asignación según sea necesario

NOTAS:

1) Los datos obtenidos en tierra y los datos obtenidos en el océano deben estar separados mediante el designador geográfico A_1A_2 del encabezamiento abreviado.
2) En un principio, el control se limitará a la Parte A de los informes TEMP y PILOT. Sin embargo, se recomienda que se amplíe para incluir las Partes B, C y D en la medida en que los recursos lo permitan.

necesitan vigilarse, pues los datos de este formato se están transmitiendo en la actualidad.

Informes de vigilancia

2.3 Para participar en la vigilancia integrada de la VMM, se recomienda que los CMN y todos los CRT preparen informes cuatro veces al año, uno para cada período de control. Es aconsejable que los informes se transmitan al centro receptor en ficheros de datos con formato de texto agrupados por tipo de datos. En el caso del control trimestral de los CMN y los CRT, que se describe más adelante en esta sección, los nombres de los ficheros deberán estar compuestos por el mes (dos dígitos), el año (dos dígitos), CMN o CRT (CCCC), indicador de tipo de datos (dos caracteres, véase el Cuadro A) con la extensión TXT. Los detalles de los nombres de fichero y los formatos para la vigilancia especial de la RPT están descritos en la sección 3.8.

2.4 Los contenidos de los informes trimestrales de control necesariamente han de adaptarse al tipo de datos de la siguiente forma:

a) SYNOP — número de informes disponibles 60 minutos después de la hora de la observación y total disponible;

b) Parte A de TEMP y de PILOT — número de informes disponible 120 minutos después de las horas sinópticas principales (0000, 0600, 1200 y 1800 UTC) y total disponible;

c) BUOY, BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB, AIREP y AMDAR — número de boletines e informes recopilados desde 2100 a 0259 UTC, 0300 a 0859 UTC, 0900 a 1459 UTC y 1500 a 2059 UTC;

d) SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP — número de boletines e informes disponibles para cada hora de observación;

e) CLIMAT y CLIMAT TEMP — identificadores de estación para todas las estaciones pertinentes e indicación sobre su disponibilidad durante el tiempo de control;

f) BUFR — el contenido del informe debe basarse en el tipo de datos incluidos en el mensaje.

2.5 Control trimestral de los CMN

2.5.1 Se debe realizar el control operativo en tiempo real de los datos intercambiados por los CMN y sus CRT responsables. Al final de cada uno de los cuatro períodos de la vigilancia integrada de la VMM, cada CMN debe suministrar informes sobre los datos de observación disponibles en el centro durante el período de vigilancia (primeros 15 días del mes). Si lo prefiere, el CMN puede enviar informes basados en los resúmenes que haya preparado para el control anual mundial (pero en cuatro envíos al año). Los informes, en formato digital, deberán remitirse al CRT responsable del centro lo antes posible, preferiblemente en el plazo de 10 días.

2.5.2 El informe se deberá basar en la información recogida al realizar el control de la cantidad de datos en tiempo real (véase el párrafo 1.1 del presente documento).

2.5.3 En cada informe constará un número de líneas de datos organizado en ficheros definidos según el tipo de datos y con el formato que se indica a continuación. Todos los campos deberán estar limitados por comillas (“) y separados por comas.

a) SYNOP — En cada línea de datos constará el indicativo de la estación, la hora UTC, el número de informes disponibles en 60 minutos, y el número total de informes disponibles;

b) TEMP y PILOT — En cada línea de datos constará el indicativo de la estación, la hora UTC, el número de informes disponibles en 120 minutos, y el número total de informes disponibles;

c) BUOY, BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB, AIREP y AMDAR — Se recomienda que los informes de control incluyan el número de boletines e informes recopilados de 2100 a 0259 UTC, de 0300 a 0859 UTC, de 0900 a 1459 UTC y de 1500 a 2059 UTC con una línea de datos para cada espacio de tiempo;
En cada línea de datos constará la línea del encabezamiento abreviado, la hora final UTC del período, el número de boletines disponibles y el número de informes disponibles;

d) SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP — En cada línea de datos constará el encabezamiento abreviado, la hora UTC, el número de boletines disponibles, el número de informes disponibles;

e) CLIMAT, CLIMAT TEMP — En cada línea de datos constará el indicativo de la estación y un indicador de si el informe está disponible en el CMN (0 = sí; 1 = no);

f) BUFR — Formato apropiado para el tipo de datos del informe (por ejemplo, los informes BUFR de observaciones hechas por aeronaves tendrán el formato descrito en el punto *c)* de esta enumeración).

2.6 Control trimestral de los CRT

2.6.1 Es aconsejable que cuatro veces al año los CRT, incluidos los CRT de la RPT, presenten informes de control sobre la disponibilidad de observaciones dentro de su esfera de responsabilidad. Se recomienda que los informes enumeren las observaciones transmitidas como disponibles por los CMN asociados en sus informes trimestrales (definidos en el párrafo 2.5) en comparación con el número de observaciones recibidas en el CRT durante el tiempo de control. Es recomendable que los informes se envíen a la Secretaría y también al CRT de la RPT asociado del CRT lo antes posible, preferiblemente en el plazo de 10 días.

2.6.2 En cada informe constará un número de líneas de datos organizadas en ficheros definidos según el tipo de datos y con el formato que se indica a continuación. Todos los campos deberán estar limitados por comillas (“) y separados por comas.

a) SYNOP — En cada línea de datos constará el indicativo de la estación, la hora UTC, el número de informes señalados por el CMN como disponibles en 60 minutos, el número total de informes señalados como disponibles por el CMN, el número de informes recibidos por el CRT en 60 minutos y el número total de informes recibidos por el CRT;

b) TEMP y PILOT — En cada línea de datos constará el indicativo de la estación, la hora UTC, el número de informes señalados por el CMN como disponibles en 120 minutos, el número total de informes señalados como disponibles por el CMN, el número de informes recibidos por el CRT en 120 minutos y el número total de informes recibidos por el CRT;

c) BUOY, BATHY, TESAC, TRACKOB, WAVEOB, AIREP y AMDAR — Los informes contienen el número de boletines e informes recopilados de 2100 a 0259 UTC, de 0300 a 0859 UTC, de 0900 a 1459 UTC y de 1500 a 2059 UTC con una línea de datos para cada período de tiempo.
En cada línea de datos constará el encabezamiento abreviado, la hora UTC final del período de tiempo, el número de boletines señalados por el CMN como disponibles, el número de informes señalados por el CMN como disponibles, el número de boletines recibidos, por el CRT y el número de informes recibidos por el CRT;

d) SHIP, TEMP SHIP, PILOT SHIP — En cada línea de datos constará el encabezamiento abreviado, la hora UTC, el número de boletines señalados por el CMN como disponibles, el número de informes señalados por el CMN como disponibles, el número de boletines recibidos por el CRT, y el número de informes recibidos por el CRT;

e) CLIMAT, CLIMAT TEMP — En cada línea de datos constará el indicativo de la estación, los indicadores de si el informe está disponible en el CMN y en el CRT;

f) BUFR — Formato apropiado para el tipo de datos del informe.

2.7 Control trimestral de los CRT de la RPT

Además de los informes de control trimestral que elabora a continuación cada CRT, se recomienda que los CRT de la RPT que no participen en la VER (descrita a continuación) también preparen un informe sobre todos los datos recibidos en sus centros, y lo envíen a la Secretaría de la OMM para que se compare con los de otros centros. El informe debe verificar todos los datos de todos los tipos enumerados en el Cuadro A que se reciben en el CRT. Es recomendable que los formatos y nombres de los archivos de los informes respeten los definidos para los informes trimestrales de los CMN en el párrafo 2.5.

2.8 Vigilancia especial de la RPT (VER)

2.8.1 La VER incluye la recolección de archivos de datos brutos de muchos CRT de la RPT. Se recomienda que participe al menos un centro de la RPT de cada Región. Se espera que los centros que actualmente colaboran con la VER sigan haciéndolo, y que se comprometan a participar otros centros de la RPT de las Regiones III y IV. Además, se alienta la participación de otros centros de la RPT ya preparados para recoger datos mundiales.

2.8.2 Es conveniente que se controlen en cada centro todos los boletines con indicadores ii = 01–39, correspondientes a los tipos de datos incluidos en el Cuadro A. Esto modifica la actual VER, en la que sólo ciertos centros verifican determinado tipo de datos. Se ha propuesto que todos los centros vigilen todos los tipos de datos enumerados en el Cuadro A. Todos los boletines que contengan observaciones denominadas "adicionales", tal como se estableció en la Resolución 40 (Cg-XII) — Política y práctica de la OMM para el intercambio de datos y productos meteorológicos y afines, incluidas las directrices sobre relaciones en actividades meteorológicas comerciales, deberían incluirse en el conjunto de datos controlados sin considerar su ii.

Conjunto de datos recogidos ("datos brutos")

2.8.3 Es recomendable que el formato de los mensajes sea el alfabeto internacional Nº 5, y que se incluyan el mensaje completo con la línea preliminar, el encabezamiento abreviado, el texto y la señal de fin del mensaje. Los ficheros de datos brutos deben agruparse por tipo de datos. Algunos tipos de datos se expresarán en conjuntos de datos muy amplios, por ejemplo 15 días de datos sinópticos superarán los 50 Mb. Es aconsejable que estos tipos se subdividan en conjuntos diarios de datos.

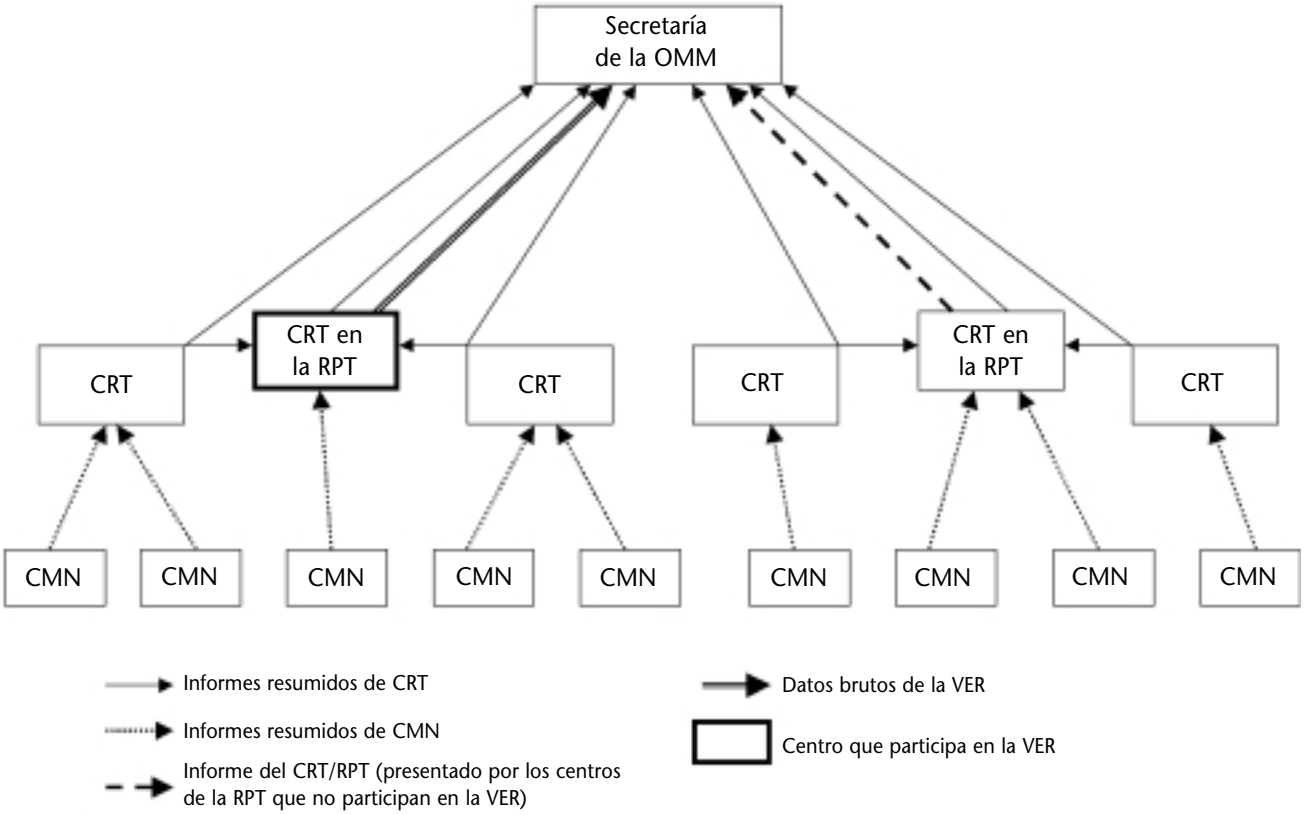
2.8.4 Es recomendable que los ficheros de datos brutos se envíen al servidor FTP de la OMM y también que se archiven en el servidor FTP del centro de vigilancia. Sin embargo, algunos centros no están en condiciones de cumplir con este requisito y, no obstante, tienen interés en intervenir en la verificación. Un método que facilitaría la participación de esos centros sería que pudieran aportar los datos brutos al servidor FTP de la OMM. El formato y el método de transferencia de los datos tendría que sujetarse a un arreglo bilateral entre el centro de la RPT y el Servicio de actividades de control de la OMM. Cabe destacar que todos los boletines deben ser accesibles, incluidos los que se denominan "adicionales", tal como se estableció en la Resolución 40 (Cg-XII).

Análisis preliminar de ficheros

2.8.5 Uno de los rasgos clave de la VER es que los conjuntos de boletines de datos brutos de los centros de control de la RPT se analizan de una forma normalizada y coherente. En la actual VER varios centros de la RPT han prestado asistencia mediante la preparación de ficheros de información acerca de los ficheros de datos brutos individuales recopilados por los distintos Centros de control de la RPT. Esto permitió eliminar las discrepancias en la disponibilidad de los datos aportados en las tareas de verificación previas, como el control mundial anual, que se debían a diferencias en los procedimientos de verificación aplicados en diversos centros.

2.8.6 La preparación de los informes con los boletines de datos brutos requiere un programa informático de considerable importancia, que se basa en un programa de descifrado semejante al que usan muchos Miembros en sus sistemas de conmutación de mensajes. El Servicio de actividades de control no puede desarrollar este programa por sí solo y, por consiguiente, será necesario que la Secretaría de la OMM solicite la asistencia de los centros de la RPT, para preparar el análisis preliminar de los ficheros de información utilizando los conjuntos de datos brutos suministrados por los centros de control de la RPT. Ésta es la situación presente de la VER. Los centros que actualmente se ocupan de la preparación de este análisis preliminar de los ficheros de información se enumeran en el Cuadro B. Será necesario contar con la asistencia de otros centros de la RPT para elaborar el análisis preliminar de tipos de datos que en la actualidad no se procesan. En particular, será preciso extractar los datos de observación de los ficheros brutos BUFR. Se espera que los centros de la RPT estén en condiciones de colaborar en esta labor.

2.8.7 Los ficheros de información obtenidos de este modo, uno para cada uno de los 14 tipos de datos,



Flujo de la información de control

Cuadro B – Responsabilidades de los centros de la VER (en agosto de 2000)

Grupos de datos	*Centros que aportan datos brutos*	*Centros que preparan el análisis preliminar de los datos brutos*
Datos de superficie provenientes de estaciones fijas: Informes SYNOP (TT=SY)	Argel Melbourne Offenbach Toulouse Tokio	Tokio
Datos de observación de la atmósfera superior: Partes A de TEMP (TT), informes PILOT (PP), Ampliación propuesta: perfilador de viento BUFR (BP)	Melbourne Nairobi Toulouse Tokio	Tokio
Datos climáticos: CLIMAT (CL) e informes CLIMAT TEMP (CT)	El Cairo Melbourne Nueva Delhi Toulouse	El Cairo
Datos de estaciones marítimas: Informes SHIP (SH), TEMP SHIP (TS), PILOT SHIP (PS), BUOY (BU), BATHY/TESAC/TRACKOB (BT)	El Cairo Melbourne Offenbach Toulouse	Offenbach
Datos provenientes de aeronaves: Informes AIREP (AI) y AMDAR (AM) Ampliación propuesta: informes de aeronaves BUFR (BA)	Melbourne Nairobi Toulouse Tokio	Toulouse

constituirán un conjunto único de referencia para cada tipo de datos, y se podrán usar para que la Secretaría haga sus análisis en el nivel de los informes y los boletines, y para que también puedan hacerlos en los boletines los centros que se interesen por esta labor y quieran dar asistencia a la OMM en tal actividad.

3. Análisis e informes de la vigilancia integrada de la VMM

3.1 Es recomendable que la Secretaría prepare las listas de los boletines "adicionales" y las listas de las estaciones incluidas en ellos. Dichas relaciones se usarán como listas de referencia para el análisis de los resultados del control. Es aconsejable que, al menos anualmente, la Secretaría prepare un informe en el que se presente la disponibilidad de los boletines "adicionales" incluidos los informes SYNOP tal como se estableció en la Resolución 40 (Cg-XII). Los informes tendrían que estar disponibles en una página sobre las cuestiones de la vigilancia en el servidor de la OMM, y es aconsejable que la Secretaría de la OMM haga saber a los centros interesados qué informes están disponibles en el servidor.

3.2 Al menos una vez al año, en octubre si sólo se preparan informes anuales, es aconsejable que la Secretaría de la OMM suministre un informe de control detallado a cada uno de sus Miembros. Se recomienda que en el informe se incluya una reseña sobre las estaciones, informes y boletines que interesan a cada Miembro, pues así se facilitaría la adopción de medidas correctoras por parte de ese Miembro.

3.3 Es aconsejable que la Secretaría de la OMM prepare ficheros del nivel de informe para dar a conocer la disponibilidad de los informes en los CMN, CRT y CRT de la RPT y centros del SMPD. En este sentido, es recomendable que la Secretaría procese los informes de control trimestrales y los informes de la VER. La Secretaría, asimismo, podría realizar cuadros destinados a indicar las discrepancias de los datos entre los centros de la RPT.

3.4 Es aconsejable que la Secretaría de la OMM procese los análisis previos de ficheros en el nivel de informe y que el CRT de Toulouse procese esos ficheros en el nivel de boletín. Habría que otorgar prioridad a la determinación de las estaciones que no informan y a los boletines no recibidos por todos los centros de vigilancia de la VER.

3.5 Es recomendable que la Secretaría de la OMM y el CRT de Toulouse elaboren un análisis de los resultados de la vigilancia en el que se adviertan las principales anomalías y lo distribuyan a todos los CRT coordinadores interesados. Los CRT coordinadores podrían aportar comentarios sobre el análisis de la Secretaría de la OMM, e informarle acerca de las medidas adoptadas para eliminar las deficiencias. La Secretaría coordinará toda acción posterior para eliminar las deficiencias restantes.

4. Control de cantidad de datos del SMPD

4.1 Uno de los objetivos del control es asegurar que los datos de observación introducidos en el SMT por los CMN estén conformes a los procedimientos de cifrado de la OMM. Esto se realiza operativamente en algunos centros del nivel de los CMN y CRT. Sin embargo, la detección de errores de cifrado introducidos por el CMN o por errores de transmisión es más fiable si se realiza en un centro del SMPD.

4.2 Algunos centros del SMPD mantienen la rutina de elaborar informes mensuales sobre el volumen de datos recibidos y descifrados en el centro. No obstante, es difícil comparar estos informes, a causa de las diferencias en sus procedimientos y capacidades operativos. Los algoritmos de decodificación y asimilación varían de un centro a otro. Por consiguiente, en la actualidad las estadísticas mensuales de estos centros no son óptimas para detectar las causas de la pérdida de datos.

4.3 Se recomienda que los centros del SMPD participantes registren los informes que no se pueden descifrar o aquellos en los que se detecten errores de cifrado. Aunque un fallo en la decodificación de un gran número de informes puede provenir del programa de decodificación, la detección de unos pocos informes con defectos puede deberse a errores de cifrado de las estaciones de observación o a problemas de transmisión. Es aconsejable que el centro prepare una lista de las estaciones cuyos datos no se pueden descifrar y que envíe una copia de este informe al responsable del CMN para que adopte medidas correctoras. Sería una ventaja que el centro del SMPD pudiera identificar detalladamente el tipo de error y lo incluyera en el informe.

4.4 Para detectar la pérdida de datos en tránsito se sugiere que, en coincidencia con el control trimestral del CMN y del CRT descritos en la sección 2 del presente anexo, los centros del SMPD verifiquen el volumen de datos recibidos en sus centros durante el período de control y proporcionen los resultados a sus CRT asociados. Con el fin de minimizar las diferencias derivadas de los algoritmos de decodificación y asimilación, es recomendable que el centro del SMPD verifique los datos en la etapa más temprana posible del ciclo de proceso.

4.5. Se recomienda que algunos centros del SMPD también elaboren informes trimestrales sobre los datos recibidos en su centro. Es aconsejable que los informes verifiquen todos los datos de todos los tipos enumerados en el Cuadro A recibidos en el centro SMPD y que se produzcan para los mismos períodos definidos en cuanto a otros componentes de la vigilancia integrada de la VMM. Se aconseja que los formatos y nombres de ficheros de los informes se atengan a los definidos en el párrafo 2.5 para los informes trimestrales de los CMN y, asimismo, que estos informes del control de la cantidad de datos del SMPD se envíen a la Secretaría de la OMM, a fin de compararlos con los informes de los centros de la RPT para identificar los datos o los problemas de telecomunicación. También se recomienda que la responsabilidad de esta actividad de vigilancia se asigne a los centros de acuerdo con el papel que desempeñan los centros principales de control de la cantidad de datos.

5. Transición del control actual al control integrado

Aplicación del control integrado

5.1 Es aconsejable que el control integrado se aplique durante un período de transición determinado por la Comisión. Se recomienda que los CMN, los CRT, los CRT de la RPT y los centros del SMPD apliquen el control trimestral tan pronto como sea posible durante el período de transición. Una vez que un centro haya aplicado completamente

el control trimestral, ya no será necesario que envíe los resultados del control mundial anual a la Secretaría de la OMM. En la actualidad unos 100 centros participan en el control mundial anual. Dado que el control integrado de la VMM puede estar muy automatizado, y por lo tanto requiere poco esfuerzo manual, se recomienda que todos los centros de la VMM se esfuercen por participar en él.

5.2 Las responsabilidades asumidas por los siete centros de la RPT (Argel, El Cairo, Melbourne, Nairobi, Nueva Delhi, Offenbach, Tokio y Toulouse) en la actual aplicación de la VER se exponen en el Cuadro B. Es recomendable que la actual participación en la VER se amplíe. También se recomienda que los centros contribuyan a la verificación de los datos BUFR de acuerdo con el tipo de datos que ya aportan. Por ejemplo, es aconsejable que las responsabilidades de los centros de la VER en la vigilancia de los datos de perfilador de viento BUFR e informes de aeronaves se amplíen tal como se propone en el Cuadro B.

Asistencia a la aplicación del control integrado

5.3 Se recomienda que la Secretaría coordine el desarrollo de una aplicación o aplicaciones, por ejemplo el programa de acceso de Microsoft, para la preparación de los informes trimestrales con datos brutos o con los resultados del control mundial anual.

ANEXO IV

Anexo al párrafo 6.2.83 del resumen general

CONFERENCIA TÉCNICA DE LA CSB SOBRE SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACIÓN DE LA OMM

1. La Conferencia Técnica de la CSB sobre Sistemas y Servicios de Información de la OMM prestó especial atención a diversas cuestiones técnicas importantes y a las nuevas tecnologías.

2. En la reunión sobre las necesidades de los sistemas y servicios de información se hizo hincapié en los problemas que atraviesan los países con dificultades económicas y, en especial, en la necesidad de una estructura nacional básica de observaciones. También se señaló que no será posible, ni es realmente necesario, que todos los CMN cumplan todos los requisitos expuestos, por lo que resultaría apropiado distinguir cuáles son los requisitos para los sistemas de información en el plano nacional, en el regional y en el mundial. Con el fin de garantizar que los países en desarrollo puedan contribuir verdaderamente al funcionamiento de los sistemas básicos de la OMM, el futuro sistema de información de esta Organización debería ser escalable, flexible y económico. Los participantes estimaron que el mejor modo de lograr que eso fuera posible era utilizando mayoritariamente, para transmitir, recibir y manipular datos y productos, equipos y programas estándar de bajo costo.

3. La reunión sobre la evolución del Sistema Mundial de Telecomunicaciones demostró que, en materia de red, el SMT está evolucionando hacia el uso de un conjunto de medios (enlaces privados, servicios en red, servicios por satélite e Internet pública) destinados a satisfacer las necesidades de los usuarios. El factor unificador en ese campo es el TCP/IP. Durante la reunión se informó sobre diversos avances técnicos y nuevos servicios de telecomunicaciones, pero se llegó a la conclusión de que la tecnología por sí sola era insuficiente: era necesario introducir cambios e innovaciones en el ámbito gestor y administrativo para obtener un máximo beneficio de las actividades de los equipos de ejecución/coordinación. Las técnicas basadas en ficheros son vitales para la evolución del SMT, dado el volumen cada vez mayor de los datos que han de transmitirse. Es imprescindible un progreso sustancial del SMT para que dé apoyo a los futuros sistemas de información de la OMM.

4. Durante la reunión sobre otros sistemas de información, se presentaron trabajos en los que se describían diversos sistemas que utilizan las nuevas herramientas de la era de la información y que podrían ser de utilidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales. Hoy en día se dispone de nuevos equipos y programas informáticos para almacenar, recuperar y distribuir información meteorológica que resultan económicos teniendo en cuenta su rendimiento. La amplia aceptación por parte de la industria de las técnicas y protocolos de Internet ha tenido una importancia capital y la mayoría de los sistemas presentados utilizan esos protocolos. Los participantes consideraron que varios de los sistemas descritos podrían contribuir a los sistemas de información de la OMM y merecían ser evaluados y estudiados más formalmente.

5. Los trabajos presentados en la reunión sobre perspectivas de futuro tuvieron un tema común: si aprovechamos plenamente las técnicas y tecnologías existentes, los sistemas de información de la OMM pueden llegar a satisfacer las necesidades de intercambio de datos de la Organización, sin que el costo de instalarlos, manejarlos y mantenerlos sea excesivo. Los sistemas deben ser dinámicos y avanzar en función de los cambios tecnológicos. Los futuros sistemas de información han de tener capacidad de pregunta y respuesta y deben ofrecer la posibilidad de buscar con facilidad datos y productos en línea. Por último, la reunión recomendó un mayor uso de Internet y de las tecnologías afines. El empleo de sus protocolos e instrumentos normalizados permitiría a la OMM aprovechar el gran esfuerzo de investigación y desarrollo dedicado a su funcionamiento y a su progreso.

ANEXO V

Anexo al párrafo 6.3.6 del resumen general

PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS DE LOS CAMBIOS DEL SMO EN LA PNT Y EL INTERCAMBIO Y LA DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Procedimiento para emplear estadísticas de verificación para evaluar los efectos sobre la PNT de los cambios del SMO

1. Si el propuesto estudio de caso de verificación (destinado a evaluar el efecto sobre la PNT de la pérdida de las sondas rusas, tal como se describe a continuación) encontrase una señal apreciable en la verificación, se recomienda:

modificar los sistemas de vigilancia y verificación de los centros principales y otros centros atendiendo a las recomendaciones y teniendo en cuenta los resultados del estudio de caso.

Información sobre los cambios en el sistema del PNT

2. La Comisión recomendó que los Centros proporcionen a su debido tiempo detalles de las principales modificaciones introducidas en su sistema de PNT, incluidas las siguientes:

a) fecha de la modificación;
b) descripción de la modificación;
c) efectos de la modificación sobre la verificación atendiendo a las pruebas paralelas.

Los detalles indicados deberán ser accesibles en la página Web del Centro. Deberá incluirse un resumen en el informe anual sobre la labor realizada en cuanto al SMPD que el Centro envía a la OMM.

Control adicional de los datos por parte de los centros principales

3. La Comisión reconoció la necesidad del control e intercambio de información sobre los datos disponibles (similar a la presentada por el CEPMMP). Un intercambio de información de ese tipo permitiría alertar a los centros acerca de las modificaciones al SMO. Por consiguiente, se recomienda que los centros principales y los centros que participan en la observación amplíen sus procedimientos de vigilancia para incluir información acerca de las variaciones regionales en los volúmenes de datos. Esa información podría incluir:

a) el número de bloque de la OMM;
b) casilla de latitud/longitud;
c) las diferentes plataformas.

Esos datos deberían compararse con los promedios a largo plazo para indicar áreas en que disminuye el número de reportes.

4. Para cada tipo de observación, los centros principales deberían realizar consultas con otros centros y llegar a acuerdos sobre los procedimientos exactos para la vigilancia, el intercambio de información y la alerta de los Miembros y la OMM acerca de los problemas.

ANEXO VI

Anexo al párrafo 6.3.7 del resumen general

DIRECTRICES QUE REQUIEREN ADOPCIÓN DE MEDIDAS PARA MINIMIZAR LOS EFECTOS DE LA PÉRDIDA DE OBSERVACIONES SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DEL SMPD

1. Las directrices están basadas en la experiencia obtenida con la interrupción del sistema OMEGA y las medidas adoptadas para garantizar la transición al año 2000. Las medidas propuestas abordan las diversas fases en que pueden dividirse esos problemas.

2. Si bien las directrices se centran en la pérdida de observaciones, podrían aplicarse también a maximizar los efectos de los cambios positivos introducidos en el SMO. Esas situaciones podrían presentarse como parte de un programa planificado de cambios, como es el caso de las observaciones previstas, datos de períodos especiales de observación, o la introducción de una nueva plataforma de observación. También existe la necesidad de coordinación de la información en esas situaciones para permitir que el sistema de proceso de datos pueda dar cuenta de esas nuevas observaciones y aprovecharlas al máximo.

Alertas

3. El cambio en los sistemas de observación podría conocerse con antelación, o podría no estar planificado.

Cambios previstos:

a) los operadores deberían notificar a la OMM siguiendo los procedimientos actualizados cuando éstos estén especificados;
b) de lo contrario, debería brindarse información ofreciendo la debida notificación por medios como:
  i) notificación oficial del Secretario General a los SMHN;
  ii) notificación por conducto de las comisiones técnicas, en particular la CSB y la CIMO;
  iii) recurrir a grupos de especialistas establecidos para tipos de observación particulares (por ej., sondeos por satélite);

iv) un grupo de intercambio noticias por correo electrónico para los usuarios de los datos.

Cambios no previstos:

a) los centros principales deberían mantener procedimientos fiables de vigilancia que permitan detectar cualquier problema;

b) los CRT deberían detectar todos los problemas de comunicaciones que restrinjan el flujo de datos;

c) los centros principales deberían alertar a las fuentes de datos (en caso necesario) por conducto de los puntos de contacto designados (como, por ej., el Coordinador Técnico del grupo de expertos AMDAR). La Secretaría de la OMM podría contribuir a identificar los puntos de contacto correspondientes.

4. Debería ser posible detectar problemas de los sistemas de control de la cantidad y calidad establecidos en el seno de la CSB. Si bien en muchos centros se lleva a cabo el control de los datos, los centros principales responsables de tipos específicos de observaciones deberían alertar a los operadores y a la comunidad de usuarios acerca de los problemas que podrían presentarse, en particular si la pérdida obedece a una variación de la calidad y no a la pérdida de las observaciones propiamente dichas. (Esos cambios pueden obedecer a cambios en la calibración de los instrumentos de los satélites que podrían no ser evidentes para todos los usuarios.) Por lo que respecta a los SMHN, esa alerta podría encaminarse por conducto de los puntos de contacto designados. La red existente de coordinadores del control de la calidad de los datos no ha sido establecida con esos fines, pero podría prestarse a ello. Es necesario proceder a actualizaciones periódicas de la red.

Evaluación del problema

5. Con el propósito de evaluar el problema:

a) definir la índole del problema;

i) recoger información oficial de las entidades operadoras;

ii) obtener asesoramiento de expertos técnicos correspondientes, tanto de la CSB como de otras Comisiones;

b) obtener información sobre el ámbito del problema y el escalonamiento de las modificaciones previstas;

i) determinar los usuarios y programas que podrían verse afectados;

ii) delimitar el ámbito geográfico;

iii) especificar la duración del problema (si fuese temporal);

c) evaluar el posible impacto para diferentes tipos de usuarios;

i) PNT;

ii) uso general de las observaciones en las operaciones de los SMHN tales como servicios de predicción, climáticos o marítimos;

iii) otros programas de la OMM, especialmente SMOC, hidrología, VAG;

iv) otros compromisos de la OMM como, por ej., la Oficina de coordinación de los asuntos humanitarios (OCHA), SMOC, IPCC, Protocolo de Montreal.

6. El sistema de la OMM debería cumplir la función de defensor de los intereses de todos sus Miembros y usuarios y tomar en cuenta las sensibilidades de los SMHN y los programas en cuanto a la pérdida de datos.

7. Por lo que respecta a la PNT, los efectos pueden estar basados en análisis de estudios previos sobre las repercusiones de las observaciones y el trabajo de organizaciones como NAOS, COSNA, y EUCOS, el GAAP de la CSB sobre Sistemas de observación integrados y el Equipo de expertos del GAAP sobre SPDP. Estos estudios pueden servir de base para realizar una extrapolación del problema de observación actual.

8. La evaluación del problema requiere realizar un esfuerzo colectivo. Con todo, cabe señalar que las medidas podrían ser iniciadas y coordinadas por los presidentes de los GAAP sobre el Sistema de observación integrado o el Sistema de proceso de datos y de predicción; asimismo, si el problema estuviese limitado a una o dos Regiones, ello podría recaer en los presidentes de los grupos de trabajo sobre planificación y ejecución de la Vigilancia Meteorológica Mundial de las Asociaciones Regionales correspondientes.

Prevenir los problemas en la medida de lo posible

9. Por ejemplo, presentar propuestas a los proveedores de datos a fin de influir en las decisiones.

10. Las evaluaciones de expertos y de efectos representativos proporcionan una base oficial para esas propuestas. Si bien esa estrategia no tuvo éxito en el caso del sistema OMEGA, se la utiliza para preservar las frecuencias de microondas atribuidas para fines meteorológicos y de teledetección. Puede ser empleada también para formular propuestas a los SMHN sobre el cierre previsto de estaciones de observación particularmente valiosas, mediante la:

a) difusión de información para destacar los efectos de la pérdida de observaciones;

b) formación de alianzas con otros usuarios afectados (por ejemplo, radioastronomía en el caso de las frecuencias de microondas).

Sería conveniente que esas tareas corran a cargo de la Secretaría.

Investigar estrategias de mitigación

11. Lo que significa:

a) preservar el máximo posible de componentes de la observación, por ej., en el caso del sistema OMEGA, la OMM preconizó la continuación de los sondeos de temperatura y humedad, incluso si no era posible realizar observaciones de los vientos;

b) asistir en la implantación de sistemas de reemplazo, por ej., en el caso de los sondeos de la NOAA-11, un grupo extraoficial colaboró mediante correo electrónico con NOAA/NESDIS para facilitar la adopción del nuevo tipo de mensajes para los sondeos de la NOAA-15 mediante la decodificación y la comprobación de los mensajes, comunicaciones sobre errores e intercambio de información entre todos los usuarios. El proceso contó con el apoyo de NESDIS, que demostró una actitud sensible y brindó provechosa ayuda;

c) empleo de fuentes alternativas de datos, esto podría ser una estrategia a más largo plazo como en el

futuro SMO mixto, pero podría haber posibilidades a corto plazo tales como el empleo de los perfiles ascendentes y descendentes de AMDAR para los vuelos de radiosondas. La CSB puede brindar ayuda proporcionando información y capacitación sobre esas posibilidades;

d) establecer sistemas de respaldo (por ej., satélites);

e) incluir redundancia en el SMO: esto podría ser también una estrategia a más largo plazo en el futuro SMO mixto.

La responsabilidad de esta tarea debe asumirla la CSB.

Descubrir y asignar recursos con vistas a aminorar el problema

12. Esto podría ir desde la financiación para tipos específicos de observaciones hasta el reposicionamiento de los satélites de reserva. Las exposiciones del impacto mencionadas más arriba pueden emplearse para determinar prioridades para la asignación de fondos. Otros criterios podrían incluir los siguientes:

a) eficacia para reducir el problema;

b) fiabilidad;

c) cumplimiento de los requisitos funcionales (por ejemplo, alcanzar 5 hPa en el caso e las radiosondas ROAS);

d) calidad (por ej., atendiendo a la evaluación mediante las observaciones de los centros principales);

e) continuidad a largo plazo (especialmente en el caso del SMOC);

f) compatibilidad con múltiples programas;

g) características singulares.

La responsabilidad de esta tarea deben asumirla los Miembros.

Seguimiento del problema

13. Lo que incluye:

a) evaluar la amplitud del problema y comparación con las proyecciones;

b) perfeccionar y adaptar las respuestas en la medida de lo posible.

Examen posterior al suceso

14. Una vez terminado el suceso se procederá a un examen para registrar las experiencias obtenidas y documentar los procedimientos para sucesos futuros.

La responsabilidad de esta tarea debe asumirla la CSB.

Aspectos administrativos

15. Este segundo punto fue acompañado de éxito en el caso de la terminación del sistema OMEGA. El equipo formuló recomendaciones para reducir el problema y asignar prioridades para la utilización de los fondos disponibles para la instalación de radiosondas alternativas (GPS), por ejemplo:

a) recurrir a los grupos oficiales y extraoficiales existentes de la CSB y la OMM en general (CIMO, CCA, CCl);

b) si el problema fuese de gran magnitud, establecer un equipo de tareas para analizar el problema, compartir la información existente y preparar asesoramiento de expertos.

ANEXO VII

Anexo al párrafo 6.3.14 del resumen general

SISTEMAS DE VERIFICACIÓN DE LAS PREDICCIONES DE LARGO PLAZO — INTERCAMBIO DE VALORACIONES EXPERIMENTALES REVISADAS

Preámbulo

La reunión extraordinaria de la CSB de 1998 adoptó procedimientos que definieron el Sistema de verificación normalizado (SVN) básico para las predicciones de largo plazo, tal como fue propuesto conjuntamente por los expertos de la CCA, la CCl y la CSB. El SVN básico fue concebido como un sistema sencillo de evaluación de todas las predicciones de plazo medio y de más largo plazo; sin embargo, también se puede utilizar para predicciones de corto plazo. En el Anexo 1 se exponen en detalle los objetivos del SVN, siendo los dos más importantes:

a) proporcionar en régimen continuado estadísticas de verificación normalizadas sobre las predicciones en tiempo real, para intercambiar entre los centros del SMPD y para someterlas anualmente a la consideración de la CSB.

b) proporcionar métodos de verificación normalizados que puedan adjuntarse a cualquier predicción en tiempo real, a fin de que el destinatario reciba información sobre la calidad intrínseca del sistema de predicción.

Principios propuestos

Los historiales de verificación pueden elaborarse combinando predicciones en tiempo real y previsiones a posteriori. Con todo, el método de predicción deberá seguir siendo el mismo durante todo el período que abarque el historial, y el retroanálisis no deberá recurrir a ninguna información que no hubiese estado disponible para una predicción en tiempo real producida por aquella fecha. De emplearse predicciones en tiempo real en el historial de verificación, éstas no deberán incluirse en el registro de verificaciones de las predicciones en tiempo real.

Los valores climatológicos deberán calcularse coherentemente en el historial de verificación. Para todo el período de verificación deberán calcularse estadísticas sobre las series de datos como, por ejemplo, las medias y las desviaciones típicas, que deberán aplicarse a la verificación de las predicciones posteriores en tiempo real.

En los casos en que se apliquen corrección del error sistemático, postproceso estadístico u otras formas de

intervención que se traduzcan en diferencias en la metodología de producción de predicciones entre el historial de verificación y los períodos de predicción en tiempo real, podría intentarse verificar el sistema de predicción no modificado además del sistema en tiempo real, presentándose los resultados de ambos.

Formulación

El SVN está formulado en cuatro partes:

a) Diagnósticos. Se incluyen dos elementos de diagnóstico que están definidos en detalle. Se sugieren elementos de diagnóstico adicionales, pero estos todavía no están incluidos en el SVN básico. El uso de esos elementos adicionales es facultativo.

b) Parámetros. Se proponen las principales variables que deberán incluirse. Con todo, la lista es flexible, a fin de garantizar que todos los productores de predicciones puedan contribuir a ella, independientemente de la estructura de los distintos sistemas de predicción.

c) Series de datos de verificación. Se proponen series de datos básicos de observación como referencia para verificar las predicciones. Esa lista es también flexible, de modo que todos los productores puedan contribuir a ella, independientemente de la estructura de los diferentes sistemas de predicción.

d) Detalles del sistema. Pormenores sobre los sistemas de predicción empleados.

Diagnósticos

El SVN básico incorpora dos elementos de diagnóstico: las características de funcionamiento relativas (CFR) y las valoraciones cuadráticas medias de pericia predictiva. Ambos proporcionan valores normalizados que permiten la intercomparación directa de los resultados para diferentes variables previstas, regiones geográficas, alcances de predicción, etc. Ambos tipos pueden aplicarse en la verificación de la mayor parte de las predicciones y se propone que ambos procedimientos se empleen en todos los casos, excepto cuando esté contraindicado.

a) Características de funcionamiento relativas. Los cálculos se explican en detalle en el Anexo 2. En cuanto a las predicciones determinísticas, deberán suministrarse los valores de la tabla de contingencia en su totalidad. Por otra parte, deberán indicarse los valores de las tasas de aciertos y de falsas alarmas. Pueden añadirse otras medidas de contingencia, como las que se indican en el Anexo 4. Por lo que respecta a las predicciones probabilísticas, deberán incluirse mapas que indiquen la superficie normalizada que subtiende la curva (de manera que las predicciones perfectas arrojen una superficie de 1 y una curva a lo largo de la diagonal arroje 0,5), así como un mapa para los datos reticulados o en forma de curva para las predicciones puntuales/de región. Deberán indicarse los valores de probabilidad en todas las curvas de características de funcionamiento relativas (curvas CFR).

En el Anexo 4 se incluyen varios elementos de diagnóstico de contingencia basados en tablas, además de las tasas de aciertos y falsas alarmas, incluido el índice de Kuiper y el porcentaje de aciertos (empleados ambos en la evaluación de las predicciones determinísticas); éstos representan valiosa información, fácilmente asimilable, para los creadores, productores y usuarios de las predicciones a largo plazo. Podría estudiarse la posibilidad de incluirlos junto con la información enviada a los usuarios.

b) Valoraciones cuadráticas medias de pericia predictiva. Los cálculos se exponen en detalle en el Anexo 3; este tipo de valoraciones son apropiadas solamente para las predicciones determinísticas. En términos generales, deberán proporcionarse dos valoraciones de la calidad que tomen como referencia las anomalías y los valores climatológicos, respectivamente. En los casos en que la persistencia no sea pertinente como predictor (como ocurre con los regímenes de lluvias estacionales) deberá evaluarse solamente la exactitud por lo que respecta a los valores climatológicos. Por otra parte, la persistencia podría no ser pertinente cuando la exactitud de una predicción por persistencia se vea sobrepasada por la de una predicción climática; en este caso, el empleo del pronóstico por persistencia es facultativo. Deberán indicarse otros tres valores (dos cuando no se utilice predicción por persistencia): los valores del error cuadrático medio de la predicción, la persistencia y la climatología.

Las valoraciones cuadráticas medias de pericia predictiva proporciona datos útiles para el responsable de la concepción y el productor pero, al parecer, brinda menos información a los usuarios, sobre todo a los que reciben servicios del SMHN. Por consiguiente, resulta facultativa la distribución a los usuarios de las valoraciones cuadráticas medias de pericia predictiva.

Parámetros

Se presenta a continuación la lista principal de parámetros del SVN básico. Toda verificación de cualquiera de esos parámetros fundamentales, trátese de la historia de verificación o de las predicciones en tiempo real, deberá emplear las técnicas del SVN básico en la medida de lo posible (tomando en cuenta las excepciones antes señaladas). Se producen muchas predicciones a largo plazo que no incluyen parámetros que figuran en la lista principal (por ejemplo, hay muchos sistemas empíricos que permiten predecir el régimen estacional de lluvias en parte de un país o en todo el territorio). Los elementos de diagnóstico del SVN básico deberán utilizarse también para evaluar esas predicciones, aunque serán necesarios mayores detalles de las predicciones.

a) Predicciones de la temperatura en la superficie del mar. Predicciones para:
NINO1+2
NINO3
NINO3.4
NINO4
Masa de agua cálida del Pacífico (4°N a 0°N; 130°E a 150°E)
Océano Índico tropical
Océano Atlántico tropical

b) Parámetros atmosféricos. Predicciones para:

Temperatura en rejilla T2m

en las regiones tipificadas: Franja tropical 30°N a 30°S
Extratrópico norte >=30°N
Extratrópico sur <=30°S
Para ambas regiones extratropicales se diferenciará también entre regiones terrestres y oceánicas
África tropical (10°N a 10°S; 15°W a 45°E)
América del Sur tropical (10°N a 10°S; 80°W a 35°W)
Sudeste asiático (10°N a 10°S; 95°E a 150°E)
región NINO3

Precipitación

en las regiones tipificadas: Franja tropical 30°N a 30°S
Extratrópico norte >=30°N
Extratrópico sur <=30°S
Para ambas regiones extratropicales se diferenciará también entre regiones terrestres y oceánicas
África tropical (10°N a 10°S; 15°W a 45°E)
América del Sur tropical (10°N a 10°S; 80°W a 35°W)
Sudeste asiático tropical (10°N a 10°S; 95°E a 150°E)
Asia meridional (30°N a 5°N; 70°E a 90°E)
región NINO3

Altura geopotencial de 500 hPa

en las regiones tipificadas: Extratrópico norte >=30°N
Extratrópico sur <=30°S

Temperatura 850 hPa

en las regiones tipificadas: Franja tropical 30°N a 30°S
Extratrópico norte >=30°N
Extratrópico sur <=30°S
Para ambas regiones extratropicales se diferenciará también entre regiones terrestres y oceánicas
África tropical (10°N a 10°S; 15°W a 45°E)
América del Sur tropical (10°N a 10°S; 80°W a 35°W)
Sudeste asiático tropical (10°N a 10°S; 95°E a 150°E)
región NINO3

Presión media a nivel el mar

en las regiones habituales: Extratrópico norte >=30°N
Extratrópico sur <=30°S

Índice de la Oscilación Austral

Índice de Tahiti-Darwin (definición completa)

El empleo de las características de funcionamiento relativas requiere una definición del "suceso" binario que se desea predecir. Si bien se propone que la definición del suceso sea flexible, se recomienda que cada suceso sea superior o inferior a la normal, o que corresponda a un tercilo de la distribución climatológica.

En el Anexo 4 se recogen elementos de diagnóstico adicionales que podrían ser de utilidad para los centros a la hora de hacer la verificación.

Conjuntos de datos de verificación

A continuación se presenta la lista principal de las series de datos que deberán utilizarse en el SVN básico para fines climatológicos y de verificación. Deberán emplearse los mismos datos para la información climatológica y de verificación, aunque podrían emplearse los análisis del centro (cuando existan) y los Reanálisis del CEPMMP y del NCEP/NCAR y análisis posteriores cuando no se disponga de otros datos. En la elaboración de muchas predicciones estacionales podría ocurrir que no se empleen los datos comprendidos en las principales series de datos de climatología o de verificación (por ejemplo, hay numerosos sistemas para predecir los regímenes de lluvias estacionales en parte de un país o en todo el territorio). En esos casos deberían emplearse series de datos apropiados, indicándose todos los pormenores de los mismos.

a) Temperatura en la superficie del mar
Reynolds OI, con la posibilidad de utilizar también GISST.

b) Precipitación
Xie-Arkin; datos del GPCP; Red del SMOC una vez que los datos estén fácilmente disponibles; Reanálisis del CEPMMP y del NCEP/NCAR y datos del análisis operativo.

c) Temperatura de rejilla T2m
Red del SMOC una vez que se cuente con los datos; Reanálisis del CEPMMP y del NCEP/NCAR y datos del análisis operativo; conjunto de datos OMRU/CRU T2m de la Oficina Meteorológica del Reino Unido.

d) Altura geopotencial de 500 hPa
Reanálisis del CEPMMP y del NCEP/NCAR y datos del análisis operativo; datos del análisis operativo del mismo centro, si estuvieran disponibles; datos ROAS cuando estén disponibles; conjunto de datos RS de la Oficina Meteorológica del Reino Unido.

e) Temperatura a 850 hPa
Reanálisis del CEPMMP y del CEPMMP/NCAR y datos del análisis operacional; datos del análisis operacional del mismo centro, si estuvieran disponibles; datos ROAS cuando estén disponibles; series de datos OMRU RS de la Oficina Meteorológica del Reino Unido.

f) Presión en la superficie del mar
Reanálisis del CEPMMP y del NCEP/NCAR y datos del análisis operativo; datos del análisis operativo del mismo centro, si estuvieran disponibles; conjunto de datos GMSLP de la Oficina Meteorológica del Reino Unido.

Cuando se empleen series de datos reticulados, se recomienda utilizar una retícula de 2,5° por 2,5°.

Detalles del sistema

Se solicitará información, para el intercambio de resultados, sobre las particularidades siguientes del sistema de predicción; deberá añadirse a la información del usuario la información seguida de asterisco (*):

a) si se trata de un sistema numérico/híbrido/empírico*;

b) si los resultados corresponden al historial de verificación o las predicciones en tiempo real*;
c) si el sistema es determinístico o probabilístico*;
d) la lista de los parámetros objeto de evaluación*;
e) la lista de las regiones para cada parámetro*;
f) la lista de los alcances predictivos (antelación) y períodos de predicción (por ej., media estacional) para cada parámetro*;
g) el número de previsiones a posteriori/predicciones incorporadas en la evaluación y las fechas de las mismas;
h) pormenores de las series de datos climatológicos y de verificación empleados (con una explicación detallada de los controles de calidad, cuando estos no hayan sido publicados);
i) cuando proceda, la resolución de los campos empleados para los valores climatológicos y la verificación;
j) el período durante el cual se han promediado los datos para determinar la persistencia de las anomalías;
k) los resultados de las pruebas de significación estadística (se recomiendan las pruebas de Montecarlo) para el período de verificación pasado *;
l) la corrección del error sistemático.

ANEXO 1
OBJETIVOS DEL SISTEMA DE VERIFICACIÓN NORMALIZADO

El Sistema de verificación normalizado tiene dos objetivos principales:

a) proporcionar un método normalizado que permita a los predictores intercambiar con regularidad información sobre la calidad de las predicciones de largo plazo, y presentar informes anuales a la OMM para incluirlos en un resumen anual consolidado;
B) proporcionar un método normalizado que permita a los predictores añadir información sobre las calidades intrínsecas de sus predicciones, con el fin de informar y asesorar a los destinatarios de las mismas.

Para alcanzar el primero de esos objetivos, el SVN incorpora dos elementos de diagnóstico y una serie de parámetros de predicción recomendados, así como estadísticas de verificación y climatológicas que sirvan de referencia para evaluar las predicciones y que sean aplicables a las predicciones en tiempo real, tanto por separado o, preferiblemente, combinando las correspondientes a una secuencia de predicciones.

El segundo objetivo principal se alcanza empleando los mismos elementos de diagnóstico, parámetros de predicción y estadísticas de verificación y de climatología, pero aplicándolos a pruebas del sistema realizadas en el pasado. En este caso, se indicará claramente si las pruebas del pasado están basadas en métodos que puedan considerarse representativos de una predicción verdadera si la prueba se hubiera realizado en tiempo real. Se pedirá a los predictores que añadan esa información a las predicciones emitidas; más adelante, podrían formularse recomendaciones sobre los métodos a emplear con este fin.

Otros objetivos del Sistema de verificación normalizado son:

a) alentar la verificación periódica de las predicciones y la verificación con arreglo a las normas internacionales;
b) alentar la inclusión sistemática, en todas las predicciones, sobre la calidad inherente a la predicción, y alentar a los receptores de las predicciones a que esperen obtener dicha información;
c) alentar a los productores de predicciones a que utilicen series de datos congruentes, y fomentar la producción de esas series de datos;
d) proporcionar verificaciones que permitan la intercomparación directa de la calidad de las predicciones, independientemente de la variable objeto de predicción, el método, el alcance predictivo, la región geográfica u otras consideraciones;
e) alentar a los productores de predicciones a que se esfuercen por definir un método común para la presentación de las predicciones.

ANEXO 2
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO RELATIVAS

Seguidamente, se describe la derivación de las características de funcionamiento relativas. A los fines de los informes sobre la calidad de las predicciones para el intercambio entre centros y para la presentación anual a la OMM serán necesarios:

a) para las predicciones determinísticas: las tasas de acierto y de falsas alarmas, así como los detalles esenciales de los parámetros de predicción y las series de datos de verificación;
b) para las predicciones probabilísticas: las tasas de acierto y de falsas alarmas para cada intervalo de probabilidad empleado. Como se puede apreciar a continuación, lo habitual es emplear intervalos de probabilidad del 10%. Con todo, podrían emplearse otros intervalos apropiados (por ejemplo, para series de nueve miembros, podría ser más realista un intervalo de 33,3 %). Asimismo, deberá calcularse el área subtendida por la curva.

Las características de funcionamiento relativas (CFR), derivadas de la teoría de detección de señales, responden al propósito de proporcionar información sobre las características de sistemas que puedan servir de base para la toma de decisiones de gestión. En el caso de las predicciones meteorológicas, las decisiones podrían guardar relación con la manera más apropiada de utilizar un sistema de predicción para un fin dado. Las características de funcionamiento relativas son útiles para comparar las características de los sistemas determinísticos y probabilísticos.

La siguiente tabla de contingencia 2x2 proporciona información para cualquier predicción de tipo sí/no para un suceso binario específico:

	Predicciones			
	Sí		*No*	
Observado	*Sí*	Aciertos (A)	Fallos (F)	A + F
	No	Falsas alarmas (FA)	Rechazos correctos (RC)	FA + RC
		A + FA	F + RC	

El "suceso" binario puede definirse de muchas maneras: por ejemplo, en forma de anomalías positivas/negativas,

anomalías superiores/inferiores a un nivel determinado, valores comprendidos entre dos límites, etc. De emplearse tercilos, el suceso binario puede definirse en términos de las predicciones de un tercilo respecto de las de los otros dos.

Utilizando estratificación por suceso observado (y no previsto) cabe definir:

Tasa de aciertos = A/(A + F)

Tasa de falsas alarmas = FA/(FA + RC)

Para las predicciones determinísticas, sólo es necesario calcular las tasas de acierto y de falsas alarmas; para las probabilísticas, deberá seguirse el procedimiento descrito a continuación.

Una predicción probabilística puede convertirse en una tabla de 2x2, como se indica a continuación. Las probabilidades pueden tabularse, por ej., en intervalos de 10% estratificados en función de las observaciones, por ejemplo:

Intervalo de probabilidad	*Número de sucesos observados para cada intervalo de probabilidad*	*Número de sucesos no observados para cada intervalo de probabilidad*
90–100%	O_{10}	NO_{10}
80–90%	O_9	NO_9
70–80%	O_8	NO_8
60–70%	O_7	NO_7
50–60%	O_6	NO_6
40–50%	O_5	NO_5
30–40%	O_4	NO_4
20–30%	O_3	NO_3
10–20%	O_2	NO_2
0–10%	O_1	NO_1
Totales	ΣO_i	ΣNO_i

Para un umbral cualquiera, por ejemplo, el de 50%, la tasa de aciertos (tasa de falsas alarmas) puede calcularse sumando los O (NO) al nivel, y por encima, del valor de umbral dividido por ΣO_i (ΣNO_i); en otras palabras, para un valor del 50%, el cálculo discurre como si el suceso se predijera con una probabilidad predictiva del 50% o superior. Por consiguiente, en el caso *supra*:

Tasa de aciertos = $(O_{10} + O_9 + O_8 + O_7 + O_6) / \Sigma O_i$

Tasa de falsas alarmas = $(NO_{10} + NO_9 + NO_8 + NO_7 + NO_6) / \Sigma NO_i$

Este cálculo puede repetirse para cada umbral, uniendo los puntos para producir la curva CFR, que, por definición, debe pasar por los puntos (0,0) y (100,100) (tratándose de sucesos a predecir solamente con probabilidades del 100% y para todas las probabilidades superiores a 0%, respectivamente). El resultado será tanto más favorable cuanto más se incline la curva hacia el ángulo superior izquierdo; las predicciones para las que no se cuenta con ninguna información se indican mediante una línea diagonal.

Las áreas subtendidas por las curvas CFR pueden calcularse mediante la regla del trapecio. Las áreas se normalizarán tomando como referencia el área total de la figura, de manera que un sistema de predicción perfecto (es decir, aquél cuya curva atraviese el ángulo superior izquierdo de la figura) tenga un área igual a la unidad, mientras que una curva situada a lo largo de la diagonal (ninguna información) tenga un área igual a 0,5. Alternativamente, aunque en la norma no se recomienda, el intervalo de 0,5 a 1,0 puede transformarse en 0 a 1 mediante un cambio de escala (lo que permitiría asignar valores negativos a las casillas en que la curva esté situada por debajo de la diagonal; es posible trazar ese tipo de curvas). Las áreas no sólo pueden servir para comparar diferentes curvas, sino que sirven también de base para realizar pruebas de significación estadística de Montecarlo. Éstas deberán llevarse a cabo dentro del dominio del conjunto de datos de la previsión propiamente dicho.

Cuando las predicciones sean espaciales, las correspondientes a cada punto de la retícula se tratarán como predicciones individuales, aunque combinando todos los resultados en el resultado final. Las predicciones categóricas pueden ser tratadas para cada categoría por separado.

ANEXO 3
VALORACIONES CUADRÁTICAS MEDIAS DE PERICIA PREDICTIVA

La valoración cuadrática media de pericia predictiva se cal-

$$\left[1 - \frac{\text{Media cuadrática (predicción)}}{\text{Media cuadrática (normal)}}\right] \times 100$$

cula con la siguiente fórmula:

Por media cuadrática (predicción) se entiende el error cuadrático medio de la predicción. La media cuadrática (normal) se refiere al error cuadrático medio de la norma, verificada con respecto a las mismas observaciones que la predicción; la norma puede ser tanto los valores climatológicos como la persistencia. Cuando se emplea el valor de persistencia, ésta deberá definirse de manera que corresponda a la escala temporal de la predicción, aunque corresponde al productor de la predicción determinar si a la hora de evaluar una predicción estacional se empleará la persistencia a lo largo de un período, por ej., un mes o toda una estación. Ninguna parte del período de persistencia deberá coincidir con el de la predicción y el alcance de ésta deberá calcularse por lo menos a partir del momento en que ya no se incluye información observada (es decir, excluyendo la información que no podía conocerse en el momento de preparar la predicción real). Estas dos condiciones tienen por objeto asegurarse de que todas las predicciones, tanto las efectivas como las de prueba, utilizan únicamente los datos disponibles en el momento de la predicción, o que habrían estado disponibles en ese momento si se hubiera hecho una predicción (en el caso de las pruebas realizadas en el pasado).

ANEXO 4
ELEMENTOS DE DIAGNÓSTICO ADICIONALES

1. **Predicciones por categoría**
   Error lineal en el espacio de probabilidad para predicciones por categorías (LEPSCAT)
   Error sistemático
   Post-concordancia
   Porcentaje de aciertos
   Índice de Kuiper
2. **Predicciones probabilísticas de predictandos binarios**
   Índice de Brier

Índice de acierto de Brier con respecto a la climatología
Fiabilidad
Precisión (la unidad se definirá más adelante)
Continuous Ranked Probability Score

3. **Probabilidad de predictandos de múltiples categorías**
Ranked Probability Score
Ranked Probability Score de pericia con respecto a la climatología

4. **Predicciones continuas en el espacio**
Descomposición de Murphy-Epstein (error de fase, error de amplitud, error sistemático)
Correlación de anomalías

5. **Predicciones continuas en el tiempo**
Error cuadrático medio
Correlación
Error sistemático
Correlación de anomalías

ANEXO VIII

Anexo al párrafo 6.3.15 del resumen general

PAPEL DEL CENTRO PRINCIPAL

Creación y mantenimiento de un sitio Web para el intercambio. El sitio Web permitirá acceder a:

a) el programa informático estándar para el cálculo de información sobre puntajes (curvas CFR, áreas, puntajes de tablas de contingencia, tasas de acierto, etc.) y programas informáticos para producir resultados normalizados;
b) el modelo para dar entrada a los detalles sobre el sistema de predicción;
c) los sitios Web de los centros participantes;
d) la documentación pertinente;
e) los resultados de la verificación;
f) las series de datos de verificación disponibles.

Contribuirá a lograr:

a) la producción de conjuntos mensuales de datos de verificación en formato común de retícula de 2,5° x 2,5° cuando corresponda (excepto los disponibles en el CEPMMP);
b) la presentación gráfica de la información (siempre y cuando el formato de la información enviada se preste a ello).

Establecer relaciones con otros grupos que trabajan en tareas de verificación tales como el Grupo de trabajo de CLIVAR sobre predicción estacional a interanual, el Centro de interacciones océano–tierra–atmósfera, etc.).

Recopilar los resultados del intercambio limitado en un informe que se distribuirá.

Recopilar información anualmente a partir de 2001 para su posible publicación en el Informe sobre los progresos técnicos del SMPD.

ANEXO IX

Anexo al párrafo 6.3.21 del resumen general

PROCEDIMIENTOS DEL CMCP PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DE LAS PRECIPITACIONES

Los datos recibidos en el CMCP se ven parcialmente afectados por errores de lectura o de claves, así como por otras modificaciones que ocurren durante la transmisión desde el origen hasta el archivo. En muchos casos dudosos, no es posible obtener respuestas del originador de los datos. Se presentan los problemas siguientes:

a) faltan metadatos importantes (identificación de las estaciones, descripciones del formato), lo que obliga a solicitarlos;
b) formato irregular de las series de datos enviados;
c) error de las coordinadas de la estación informadas (ocurre con frecuencia);
d) necesidad de eliminar las estaciones duplicadas;
e) la precipitación faltante no está indicada claramente en los datos;
f) las alturas de precipitación registradas se ven afectadas por errores de codificación y descodificación;
g) pérdida temporal de datos en series cronológicas.

Tratamiento de errores

Las medias de la precipitación en un área derivadas a partir de los datos de los pluviómetros se ven afectadas por errores de diferentes fuentes:

a) errores sistemáticos en la medición, que dependen de las características del tipo, dimensiones y exposición del instrumento y de las condiciones meteorológicas

durante el suceso. Aunque la corrección no permite determinar la cantidad real de precipitación a nivel local, es posible acercarse a la verdad en sentido estadístico. Los datos corregidos siguen siendo afectados por errores estocásticos de las correcciones aproximadas;

b) datos erróneos que no se ponen de manifiesto con un control de la calidad son causantes del error estocástico de un conjunto de datos;

c) el error de muestreo guarda relación con el área, y depende del número de observaciones por área y de la variabilidad regional de la precipitación.

d) el error metódico representa las aproximaciones del método de interpolación o del método para el cálculo de la precipitación media del área.

Estos tipos de errores deben ser tratados y cuantificados por separado, no siendo necesario combinar los resultados en el error total de la precipitación media del área (véase Rudolf *et al.*, 1994).

Elemento central del sistema de proceso de datos operativo del CMCP, descrito en Rudolf (1993), es el banco de datos puntuales de la precipitación (PDB), que consiste en tres partes principales:

a) los datos continuos mensuales de las precipitaciones de diferentes fuentes (en cada estación se almacenan por separado datos provenientes de un máximo de cinco fuentes, ya que hay totales mensuales de las precipitaciones tomados de los informes CLIMAT, totales calculados a partir de los informes sinópticos en el CPC y el CMCP, y otras series de datos, regionales y nacionales);

b) los valores climatológicos normales para diferentes períodos de referencia; y

c) un catálogo de la estación que incluya información relativa a la estación como, por ejemplo, las coordenadas geográficas, la altura sobre el nivel del mar, el nombre de la estación y el número OMM o nacional de la estación.

Otro elemento importante del sistema de proceso de datos es el control de la calidad de los datos de las precipitaciones mensuales medidas con instrumentos y los metadatos de la estación. En primer lugar, todos los metadatos de la estación (identificación, punto geográfico) deben ser verificados, corregidos, (las coordenadas geográficas son parcialmente erróneas) o complementados. Si se dispone de datos de las precipitaciones mensuales en la estación provenientes de más de una fuente, se seleccionará automáticamente un valor "óptimo" atendiendo a errores aleatorios predefinidos estadísticamente de los datos de las diferentes fuentes y las intercomparaciones entre ellas. El control de la calidad de los datos de las precipitaciones en el CMCP es semiautomático. En la verificación automática de todos los datos de los pluviómetros, los datos de precipitación en la estación se verifican comparándolos con los valores climatológicos normales y se determina su homogeneidad espacial, señalándose todos los datos dudosos.

Los datos marcados como dudosos durante el proceso automático de control de la calidad pueden ser analizados manualmente más tarde por un experto debidamente capacitado empleando un programa interactivo y una estación de trabajo con capacidad para gráficos. Ese programa informático revela toda la información pertinente de la estación objetivo de verificación, así como los datos de precipitación de las estaciones vecinas y los campos de segundo plano como, por ej., los valores climatológicos reticulares o la orografía en tres dimensiones (las fuentes de datos se identifican visualmente por símbolos y las estaciones que presenten datos dudosos aparecen en otro color). Se procede a corregir los errores obvios de los datos de precipitación, en la medida de lo posible. A los datos que son por lo demás incorrectos se les asigna la clave correspondiente a los valores faltantes; también puede seleccionarse para el análisis la precipitación mensual de otra fuente, si estuviera disponible. Si la ubicación de la estación fuera incorrecta, se pueden corregir también las coordenadas geográficas. Todas esas correcciones se archivan en el PDB.

La parte automática del procedimiento de control no ha sido concebida para la corrección de los datos sino para reducir el número de datos que requieren control visual. Un control de la calidad totalmente automático permitiría eliminar todos los datos dudosos y, con respecto a la elevada variabilidad de la precipitación, eliminar también gran cantidad de datos correctos, en particular, los valores extremos. Con todo, esos datos revisten gran importancia para describir la estructura real de la distribución espacial y la variabilidad en el análisis reticular de la precipitación. A fin de conservar los datos extremos verdaderos y, al mismo tiempo, eliminar los datos que claramente son incorrectos del sistema de análisis, parece ser imprescindible una verificación visual de los datos dudosos, aunque resulte muy laboriosa.

El análisis final de la precipitación media del área reticular se lleva a cabo atendiendo a los datos cuya calidad ya se ha controlado, empleando el método de análisis objetivo Spheremap, que atiende al inverso de la distancia y a la ponderación de la dirección.

Referencias

Rudolf, B., 1993: *Management and analysis of precipitation data on a routine basis*. *Proceedings of the International Symposium on Precipitation and Evaporation* (Eds. B. Sevruk y M. Lapin), ETH Zurich, Volumen 1, págs. 69–76.

Rudolf, B., H. Hauschild, W. Rueth y U. Schnieder, 1994: *Terrestrial precipitation analysis: operational method and required density of point measurements*. NATO ASI I/26, *Global Precipitations and Climate Change* (Eds. M. Desbois y F. Desalmand), Springer Verlag Berlín, págs. 173–186.

ANEXO X

Anexo al párrafo 9.4 del resumen general

MANDATOS DE LOS EQUIPOS Y PONENTES DE LOS GAAP

GAAP sobre sistemas de observación integrados

Equipo de ejecución/coordinación sobre sistemas de observación integrados

a) Vigilar, informar y formular recomendaciones sobre la capacidad y utilización de los sistemas de observación mixtos que abarcan diferentes redes de observación, para satisfacer las necesidades de los programas de la OMM;

b) examinar las deficiencias en la cobertura y efectividad del SMO existente, particularmente con respecto a la ejecución de las Redes Sinópticas Básicas Regionales, la ROSS y la ROAS (del SMOC), así como las redes climáticas regionales relacionadas con ellas, en base a los resultados de la vigilancia y a los estudios regionales, y formular propuestas a fin de mejorar la disponibilidad de datos para satisfacer las necesidades señaladas;

c) coordinar el desarrollo de prácticas de observación normalizadas de alta calidad y preparar las recomendaciones pertinentes;

d) evaluar los efectos que la introducción de nuevos sistemas tecnológicos en el SMO tendría sobre la situación de las redes de observación regionales, particularmente los que afectan al papel desempeñado por los países en desarrollo;

e) examinar e informar sobre los aspectos de determinación de costos, financiación conjunta y gestión del SMO;

f) reforzar la colaboración entre la CSB y las Asociaciones Regionales, proporcionando asesoramiento sobre posibles soluciones para las necesidades que se identifiquen.

Equipo de expertos sobre necesidades de datos de observación y reconfiguración del Sistema Mundial de Observación

a) Actualizar e informar sobre las necesidades en materia de datos de observación de la VMM, así como de otros programas de la OMM e internacionales apoyados por la OMM;

b) examinar e informar sobre la capacidad de los sistemas de superficie y espaciales que podrían ser componentes del Sistema Mundial de Observación (SMO) mixto en proceso de evolución;

c) realizar el examen continuo de necesidades respecto de varias áreas de aplicación que utilizan expertos (en química atmosférica, meteorología marina y oceanografía, mediante un enlace con la CMOMM, en meteorología aeronáutica mediante un enlace con la CMAe, y en predicción estacional a interanual y detección del cambio climático mediante un enlace con la CCl y el SMOC);

d) examinar las implicaciones de las Declaraciones de orientación en lo que se refiere a los actuales puntos fuertes y débiles del SMO, y evaluar las capacidades de los nuevos sistemas de observación y las posibilidades de mejorar los sistemas de observación existentes para reducir las deficiencias del SMO actual; con especial cuidado en examinar las implicaciones de los cambios de la tecnología de observación, y en particular de los cambios de las técnicas automatizadas (por ejemplo, de las Estaciones automatizadas de observación en superficie), respecto de la efectividad de todos los Programas de la OMM, e informar puntualmente sobre sus principales consecuencias;

e) realizar estudios sobre posibles cambios del SMO, con asistencia de los centros de Predicción numérica del tiempo (PNT);

f) preparar, con sus respectivas prioridades, una lista de propuestas de modificación del SMO que sean a la vez practicables y verificables, y proponer mecanismos para someterlas a prueba; someter a la consideración de la CSB nuevas opciones de diseño;

g) desarrollar criterios para abordar los aspectos de diseño del SMO mixto, prestando especial atención a los países en desarrollo y al hemisferio sur;

h) preparar un documento para ayudar a los Miembros con un resumen de los resultados obtenidos de las citadas actividades.

Ponente sobre evaluación científica de los experimentos sobre los sistemas de observación y de los experimentos de simulación de sistemas de observación

Preparar y mantener exámenes de OSE y OSSE que estén realizando diversos Centros PNT de todo el mundo, y aportar información para someterla a la consideración del GAAP sobre Sistemas de observación integrados.

Equipo de expertos sobre el uso de los satélites y de sus productos

a) Evaluar los resultados de los proyectos identificados mediante el cuestionario y las directrices;

b) prestar asistencia al GAAP sobre servicios meteorológicos para el público a fin de desarrollar material adecuado para utilizar en los Programas del SMP;

c) trabajar con los Miembros de la OMM para fomentar el desarrollo de cursos Web y de módulos computarizados sobre la mejor utilización de los datos satelitales, para su uso en el laboratorio virtual;

d) basándose en un análisis del cuestionario, identificar nuevos campos de aplicación para los datos satelitales y necesidades de nuevos datos y productos satelitales;

e) completar el examen del concepto de difusión directa desde el sistema espacial de observación mundial mediante estudios centrados en los impactos;

f) proporcionar orientaciones sobre la sustitución paulatina de las estaciones satelitales receptoras de bajo costo por el sistema LRIT/LRPT;

g) actualizar el Documento Técnico de la OMM sobre actividades satelitales *A Description of a Standard Small Satellite Groundstation for use by WMO Members*, (WMO/TD-Nº 660 (*Satellite Reports No. 13*));

h) examinar las *Directivas de orientación profesional del personal de meteorología e hidrología operativa* (OMM-Nº 258) de la OMM, en base a las experiencias indicadas en el cuestionario y en el laboratorio virtual;

i) desarrollar objetivos de aplicación para el equipo de recepción terrestre del componente espacial del Sistema Mundial de Observación (SMO);

j) desarrollar más directrices sobre la Estrategia de mejora de la utilización del sistema satelital.

Ponente sobre cuestiones relativas al SMOC

Continuar la preparación y el mantenimiento de exámenes de los sistemas de observación que estén siendo diseñados bajo los auspicios del SMOC (por ejemplo, la ROAS, la ROSS y los sistemas de observación espaciales (GESMOE y GCSM)), y proporcionar información recíproca a los Miembros sobre el mantenimiento de la calidad de las redes.

Equipo de expertos sobre necesidades de datos precedentes de estaciones meteorológicas automáticas

a) Examinar las necesidades funcionales de los Sistemas automatizados de observación meteorológica para todos los Programas de la OMM, a fin de proporcionar una especificación funcional de las claves tabulares BUFR/CREX, formular propuestas de nuevos descriptores BUFR/CREX, y asegurarse de la validación de las plantillas BUFR/CREX para los datos de los Sistemas automatizados de observación meteorológica;

b) examinar las necesidades en materia de observaciones automatizadas de "tiempo presente", nubes, vapor de agua y el "estado del suelo", a fin de identificar la necesidad de desarrollar o refinar definiciones cuantitativas e informar al respecto;

c) examinar y refinar prácticas de notificación de la intensidad de la precipitación instantánea, la cantidad total de nubes y la altura de nubes, teniendo en cuenta las prácticas de medición recomendadas por los usuarios, e informar al respecto;

d) sugerir posibles sustituciones de tipos de nubes observados manualmente mediante tecnologías automatizadas;

e) formular propuestas de procedimientos mejorados de control de calidad para los datos obtenidos de estaciones meteorológicas automáticas (EMA), con objeto de incluirlas en la *Guía del Sistema Mundial de Proceso de Datos* (OMM-Nº 305).

Ponente sobre los textos reglamentarios

Examinar y actualizar los textos reglamentarios y directrices sobre el SMO conforme sea necesario, y recomendar enmiendas al mismo.

Ponente sobre la mejora del Volumen A

Trabajar en estrecho contacto con los centros principales y con la Secretaría de la OMM para desarrollar medidas que permitan mejorar la utilidad de los *Boletines Meteorológicos (*OMM-Nº 9), Volumen A, con especial atención a que la información sea completa y exacta, y añadiendo indicaciones sobre la efectividad práctica obtenidas de los resultados del seguimiento. Dichas medidas podrían referirse a:

a) procedimientos para el intercambio de información entre Miembros y la Secretaría de la OMM;

b) procedimientos para la verificación de la calidad de la información y la elaboración de correcciones;

c) la estructura expositiva de la información, incluida la presentación;

d) la inserción de información procedente de centros principales de seguimiento.

GAAP sobre Sistemas y servicios de información

Equipo de ejecución/coordinación sobre Sistemas y servicios de información

a) Vigilar el flujo de información operativa en relación con el SMT, y desarrollar más ampliamente procedimientos operativos de intercambio de información con miras a un mejor funcionamiento de la VMM, y especialmente del SMT, y en particular:

i) recopilación y distribución de datos (por ejemplo, actualizando las tablas de encabezamiento abreviadas);

ii) encaminamiento y gestión del tráfico para el intercambio de datos de observación y de productos procesados (intercambio ordinario y no ordinario);

iii) procedimientos para mejorar el intercambio de información en forma de archivos informáticos (por ejemplo, denominación de archivos, flujo FTP entre centros);

iv) propuesta de una estrategia para la adopción paulatina de formas de representación determinadas por las tablas;

b) coordinar y desarrollar más ampliamente prácticas recomendadas y directrices sobre la gestión de, y acceso a, información operativa referente al intercambio de información de la VMM, y especialmente al funcionamiento del SMT (Tablas de encabezamiento abreviadas, catálogo de boletines y archivos informáticos, directorios de encaminamiento, etc.);

c) examinar y recomendar actualizaciones al *Manual de claves* (OMM-Nº 306), conforme se requiera y conforme proponga el Equipo de expertos sobre representación de datos y claves.

Equipo de expertos sobre representación de datos y claves

Los requisitos para los cambios de las formas de representación deberían suministrarlos otros GAAP, especialmente los GAAP sobre Sistemas de observación integrados y SPDP.

a) mantener todas las formas de representación de datos de la OMM y desarrollar más ampliamente claves determinadas por las tablas mediante la definición de descriptores, secuencias comunes y plantillas de datos, de modo que satisfagan con la mayor eficiencia las necesidades de todos los Miembros;

b) invitar y ayudar a los Miembros a participar en el intercambio experimental de datos cifrados en formatos modificados o nuevos en BUFR, CREX y GRIB edición 2, en régimen bilateral;

c) definir unas normas de información meteorológica utilizando XML conforme proceda;

d) producir una guía sobre las claves determinadas por las tablas como versión actualizada de la actual *Guía de BUFR y GRIB*;

e) determinar la utilización continuada de las diferentes formas de representación de datos de la OMM, y recomendar posibles usos para ellas o su eliminación en el futuro.

Equipo de expertos sobre transición a las claves determinadas por las tablas

a) Desarrollar, en enlace con otras Comisiones (por ejemplo, CMOMM, CCl, etc.) un plan de transición detallado hacia las formas de representación determinadas por las tablas, que se presentará a la CSB en su reunión extraordinaria de 2002, incluyendo la posible eliminación de las claves de caracteres tras la transición;

b) definir un proyecto de software para especificar, desarrollar y distribuir un software universal de cifrado/descifrado de BUFR, CREX y GRIB, si estuviera disponible, para todos los países que lo soliciten, y proponer un programa de formación;

c) identificar y analizar problemas debidos a la transición de la representación de datos en cada etapa del flujo de datos de la VMM. En particular, estudiar el impacto del proceso de transición sobre el SMT y los centros de procesamiento de datos. Desarrollar propuestas de soluciones;

d) enumerar en términos generales las posibles implicaciones, debido al proceso de transición, para los recursos de los Miembros de la OMM destinados a desarrollo y operaciones, proponer soluciones que atenúen su impacto sobre los Miembros, y optimizar el beneficio de la transición de la representación de datos, a fin de mejorar la adquisición de datos y de satisfacer las necesidades de observaciones más frecuentes, de nuevos parámetros y de nuevos tipos de datos;

e) seguir la evolución de la experiencia adquirida en pruebas bilaterales, e incorporar al plan de realización de la transición las enseñanzas adquiridas.

Equipo de expertos sobre gestión integrada de datos

a) Desarrollar una norma de metadatos para su uso en los futuros sistemas de información de la OMM. Es aconsejable que la norma se defina como un perfil de la comunidad de la OMM dentro del marco de la norma de metadatos de la ISO. Se incluiría con ello una definición de nuevos elementos y extensiones a la norma ISO y la definición de listas de claves y de palabras clave;

b) recomendar una norma de representación de metadatos en Internet para utilizarla en la *World Wide Web* (por ejemplo, XML);

c) asesorar sobre la reorganización de la *Guía sobre gestión de datos de la Vigilancia Meteorológica Mundial* (OMM-Nº 788) y coordinar el desarrollo de la *Guía sobre gestión de datos* de la OMM, y en particular la preparación de las secciones relativas a las normas de metadatos de la OMM.

Equipo de expertos sobre la RPT mejorada y el SMT

Centrarse en la mejora a medio plazo (dos a cuatro años) del SMT, y en particular de la RPT.

a) Desarrollar y ejecutar el proyecto de mejora de la RPT, incluidas las aplicaciones empleadas en dicha red, las funciones de transporte de datos, las responsabilidades de los centros RPT, las interfaces y las pasarelas entre la RPT y las RRTM, así como los aspectos administrativos, con miras a su ejecución de aquí a 2002;

b) examinar y proponer actualizaciones de los principios de organización y de diseño del SMT, a fin de obtener el máximo beneficio del desarrollo de los equipos de ejecución/coordinación;

c) proporcionar orientaciones sobre los aspectos técnicos, operativos y administrativos/financieros de las técnicas y servicios de telecomunicación para las operaciones de la VMM, en especial para la ejecución del SMT (en particular respecto de las RRTM), incluidos los servicios especializados y públicos (por ejemplo, telecomunicaciones mediante satélite, servicios gestionados de red de comunicación de datos, RDSI, Internet), en particular informando a los miembros de los correspondientes avances en la UIT y en la ISO.

Equipo especial interprogramas sobre futuros sistemas de información de la OMM

Centrarse en el desarrollo a largo plazo (más de cuatro años) de los sistemas de información, con miras a la formulación de planes de ejecución.

a) Examinar las necesidades de intercambio de datos (volumen, puntualidad, conectividad) de la VMM y de otros Programas de la OMM, así como otras necesidades en materia de sistemas de información, desde el punto de vista del usuario final, de una forma "orientada a las aplicaciones";

b) examinar las capacidades actuales y previstas de las redes y servicios de comunicación de datos públicas y especializadas (Internet, redes FR y ATM, distribución mediante satélite, etc.), y realizar estudios piloto;

c) desarrollar una visión de los futuros sistemas de información de la OMM que satisfaga las necesidades de la OMM con una buena relación efectividad/costo, para el intercambio de datos en tiempo real y no real. Dicha visión incluiría:

i) conceptos básicos para los sistemas de manejo de información (bases de datos, servidores, etc.);

ii) una mayor eficacia de los mecanismos de recopilación, intercambio y distribución de datos más eficaces (almacenamiento y retransmisión, multidifusión, descarga, etc.);

iii) una utilización eficaz en términos de costo de las redes y servicios de comunicación de datos públicos y especializados;

d) desarrollar un plan de proyecto que incluya las aplicaciones y responsabilidades de los centros que hayan sido propuestas. Proponer los pasos necesarios para la aplicación del sistema de información mejorado.

Equipo de expertos sobre la mejor utilización de los sistemas de comunicación de datos

a) Desarrollar prácticas recomendadas y material técnico orientativo para la aplicación de medios de comunicación de datos (SMT e Internet) en los centros VMM, incluidos los aspectos de seguridad, con el fin de asegurar una operación eficiente y segura de los sistemas de información;

b) examinar las necesidades actuales y previstas de los sistemas de telecomunicación e información de la VMM y de otros Programas de la OMM que sea posible cubrir de manera efectiva mediante Internet;

c) examinar los procedimientos y aplicaciones TCP/IP de tipo estándar, incluidos los nuevos sistemas (por ejemplo, IPv6), que tengan relación con las necesidades de los programas de la VMM y de la OMM, y desarrollar prácticas recomendadas;

d) desarrollar recomendaciones sobre el uso coordinado de Internet para satisfacer en el corto plazo correspondiente (de uno a tres años) las necesidades de todos los Programas de la OMM, y actualizar la *Guía de prácticas de Internet* conforme se requiera.

Grupo directivo sobre coordinación de frecuencias radioeléctricas

a) Examinar de manera continuada las atribuciones de bandas de frecuencias y las asignaciones de frecuencias a actividades meteorológicas para atender a necesidades operativas (telecomunicaciones, instrumentos, sensores, etc.) y para fines de investigación, en coordinación con las otras Comisiones Técnicas;

b) entablar coordinación con los Miembros de la OMM, con asistencia de la Secretaría de la OMM, con objeto de:

i) asegurar la notificación y asignación adecuada de frecuencias usadas para fines meteorológicos;

ii) determinar el uso futuro del espectro radioeléctrico para fines meteorológicos;

c) mantenerse informado de las actividades del Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-R), y en particular de las Comisiones de estudio de radiocomunicaciones sobre cuestiones relacionadas con las frecuencias asignadas a actividades meteorológicas, y ayudar a la Secretaría de la OMM a participar en la labor del UIT-R;

d) preparar y coordinar propuestas y asesoramiento para los Miembros sobre aspectos de reglamentación de las radiocomunicaciones en materia de actividades meteorológicas, con miras a las Comisiones de estudio de radiocomunicaciones de la UIT, la Asamblea de Radiocomunicaciones, las Conferencias mundiales de radiocomunicaciones y las reuniones preparatorias correspondientes, tanto regionales como mundiales;

e) facilitar la coordinación entre los Miembros de la OMM en el uso de bandas de frecuencias atribuidas a actividades meteorológicas, en lo referente a:

i) conseguir la coordinación de los usos/asignaciones de frecuencias entre países;

ii) coordinar los usos/asignaciones de frecuencias entre distintos servicios de radiocomunicación (por ejemplo, ayudas a la meteorología y plataformas de recopilación de datos) que comparten una misma banda;

e) facilitar la coordinación entre la OMM y otras organizaciones internacionales que se ocupan de planificar el espectro de frecuencias, incluidas las organizaciones especializadas (por ejemplo, el Grupo de coordinación de satélites meteorológicos o el Grupo de coordinación de frecuencias espaciales) y las organizaciones regionales de telecomunicaciones (por ejemplo, CEPT, CITEL, APT);

g) ayudar a los Miembros de la OMM, cuando lo soliciten, en el procedimiento de coordinación de las asignaciones de frecuencias para sistemas de radiocomunicaciones que comparten una banda de frecuencias con los sistemas de radiocomunicaciones meteorológicas.

Ponente sobre el control del funcionamiento de la VMM

a) Coordinar el ensayo operativo del sistema de vigilancia integrada de la VMM;

b) evaluar el impacto que tendría la realización de la propuesta, particularmente en lo referente a los recursos necesarios en los CRT y CMN;

c) examinar y adaptar la propuesta de vigilancia integrada de la VMM a la luz de la experiencia adquirida.

GAAP sobre Sistemas de proceso de datos y de predicción

Equipo de ejecución/coordinación sobre Sistemas de proceso de datos y de predicción

a) Identificar las nuevas necesidades que aparecen (aportación de las Asociaciones Regionales);

b) determinar la mejor manera de que los Centros del SMPD contribuyan a satisfacer las nuevas necesidades;

c) identificar necesidades en materia de cursillos/formación;

d) examinar los procedimientos y el alcance de las estadísticas de verificación sobre la efectividad de los sistemas PNT, y aportar recomendaciones;

e) examinar la vigilancia de la calidad de las observaciones en superficie terrestre (y en particular una posible ampliación a otros tipos de observación), y aportar recomendaciones;

f) proponer recomendaciones de actividades futuras;

g) coordinar la aplicación de decisiones de la CSB relativas al SMPD;

h) considerar propuestas de los grupos de expertos en la materia y proporcionar información en reciprocidad a los equipos concernidos.

Grupo de ejecución/coordinación de actividades de respuesta en caso de emergencia

a) Poner a prueba y mejorar la capacidad colectiva de todos los CMRE en materia de respuesta de emergencia ambiental para cubrir las necesidades operativas especificadas en los Acuerdos mundiales y regionales, de acuerdo con las normas y procedimientos adoptados;

b) desarrollar y ensayar procedimientos operativos detallados de notificación del OIEA a la OMM (RPT de Offenbach, Secretaría de la OMM y CMRE);

c) explorar métodos de distribución de (y acceso a) productos especializados a (por) los SMHN y el OIEA en colaboración con el OIEA y otras organizaciones del sector;
d) examinar el desarrollo de procedimientos detallados para poner en marcha observaciones adicionales en caso de accidente nuclear (requiere la coordinación con el GAAP sobre Sistemas de observación integrados);
e) poner de manifiesto el papel que desempeñan los SMHN en la respuesta de emergencia;
f) explorar la posible cooperación con la CTBTO, particularmente en la puesta a prueba del marco operativo y en la participación en un cursillo técnico;
g) estudiar si sería viable utilizar la modelización del transporte atmosférico para la predicción de cenizas volcánicas en relación con la seguridad pública general.

Equipo de expertos para el desarrollo de un sistema de verificación de las predicciones a largo plazo

a) Coordinar el intercambio experimental de los resultados de la verificación de las predicciones a largo plazo entre centros e institutos participantes;
b) evaluar los resultados del intercambio de resultados experimentales, y presentar un informe;
c) recomendar prácticas operativas a emplear con respecto a la información sobre los resultados de validación que se adjuntarán a los productos de predicción a largo plazo;
d) en consulta con la CCA y con la CCl, proponer recomendaciones de mejoras y de actividades futuras;
e) en consulta con la CCA y el CCl, afinar los procedimientos y recomendar procedimientos operativos para que los consideren la CCA, la CCl y la CSB.

Equipo de expertos sobre sistemas de predicción por conjuntos

a) Examinar la lista de campos y productos que se deberían distribuir tomando en cuenta las necesidades de todos los programas de la OMM sobre el particular;
b) proponer una actualización del *Manual del SMPD* (OMM-Nº 485) (Apéndice II-6) en lo relativo a la lista de productos disponibles para su intercambio y distribución a nivel internacional;
c) desarrollar y poner a prueba procedimientos de intercambio de datos GRIB del sistema de predicción por conjuntos (SPC), incluidas las necesidades de los grandes centros de intercambiar sus conjuntos;
d) indicar las necesidades de difusión de los productos al GAAP sobre SSI para ayudar a determinar los medios de difusión apropiados trabajando, cuando proceda, con el GAAP sobre SSI para evaluar las implicaciones en materia de telecomunicaciones;
e) informar sobre los usos operativos de la respuesta de emergencia ambiental para predecir estados del tiempo extremos y adversos;
f) desarrollar medidas de verificación tipificadas de respuesta de emergencia ambiental basándose en la experiencia adquirida por el Equipo de expertos sobre verificación de predicciones a largo plazo.

Equipo de expertos sobre la infraestructura de la predicción a largo plazo

a) Basándose en las necesidades señaladas de productos de predicción a largo plazo y en las mejoras de éstas, efectuar aportaciones al Grupo especial intercomisiones sobre los Centros Regionales sobre el Clima con respecto a la creación de una infraestructura operativa apropiada para la producción y el intercambio de predicciones a largo plazo;
b) desarrollar procedimientos para el intercambio de predicciones a largo plazo entre posibles centros y organismos interesados, y en particular definir productos (resultados de modelos, pericia predictiva, etc.), definiendo las condiciones que determinan el intercambio experimental;
c) iniciar el intercambio experimental de predicciones de largo plazo entre posibles CMRE y organismos;
d) informar sobre el intercambio experimental, y aportar recomendaciones a la CCA, la CCl y la CSB para que las consideren y adopten.

Ponente sobre la aplicación de la predicción numérica del tiempo a la predicción de tiempo violento

a) Estudiar la situación en que se encuentra la aplicación de la PNT distinta del SPC a la predicción de tiempo violento;
b) informar sobre los nuevos progresos y avances en la predicción de tiempo violento.

Ponente sobre el efecto de las modificaciones del SMO sobre la PNT

a) Supervisar los cambios del SMO que pueden afectar a la predicción numérica del tiempo;
b) proponer un mecanismo que permita evaluar con mayor prontitud los cambios del SMO que pudieran afectar a la calidad de los análisis y previsiones de la PNT.
c) sugerir estudios, según los casos, que evalúen el impacto de los cambios del SMO, para que los examinen los centros del SMPD;
d) informar sobre los resultados del reanálisis de los NCEP/CEPMMP en lo que respecta a la reducción de las observaciones de las radiosondas de la Federación de Rusia y/o otros cambios apreciables del SMO;
e) examinar e informar sobre los estudios de sensibilidad emprendidos por los centros del SMPD y las actividades de NAOS, EUCOS, etc., conforme proceda.

GAAP sobre Servicios meteorológicos para el público

Equipo de ejecución/coordinación sobre Servicios meteorológicos para el público

a) Coordinar y someter a examen la labor de los equipos de expertos sobre SMP;
b) tomar las disposiciones necesarias para la consulta, la colaboración y la contribución al trabajo del GAAP proveniente de otros GAAP de la CSB y de las comisiones técnicas pertinentes;
c) fomentar un mayor conocimiento mutuo de las necesidades pertinentes de los servicios meteorológicos para

el público y de la capacidad de los sistemas meteorológicos entre los expertos en servicios meteorológicos para el público y los expertos en sistemas básicos;

d) fomentar el desarrollo de un material de información apropiado sobre aspectos técnicos de los sistemas meteorológicos apropiados para los usuarios de los servicios meteorológicos para el público;

e) proceder al examen y actualizar las directrices elaboradas respecto de la relación entre los SMN y las autoridades encargadas de la gestión de los casos de emergencia;

f) mantenerse al día respecto de la información proporcionada por los ponentes regionales sobre las actividades de formación en SMP en sus respectivas Regiones;

g) fundamentar las mejoras en los Servicios Meteorológicos Nacionales para el Público como resultado de las actividades arriba enunciadas;

h) examinar y dar cuenta de los resultados de las evaluaciones de la satisfacción del público.

Equipo de expertos sobre desarrollo de productos y evaluación de servicios

a) evaluar las innovaciones e impartir las directrices apropiadas sobre nuevas tecnologías, por ejemplo Internet, cuando sean aplicables a los servicios meteorológicos para el público;

b) investigar y documentar las oportunidades para aprovechar los beneficios de la investigación y la mejora de la tecnología para una producción y prestación más eficaces de servicios meteorológicos para el público;

c) identificar y estudiar las probables necesidades futuras de los servicios meteorológicos para el público en cuanto a productos nuevos y mejorados;

d) dar asesoramiento sobre el intercambio de esos productos que se distribuirán a través de un sistema de información de la OMM modernizado, con especial atención a las necesidades de los países en desarrollo;

e) elaborar más textos de orientación, incluidos estudios de casos pertinentes e información cuantitativa, para ayudar a los SMN a que desarrollen sus conocimientos técnicos en materia de planificación y ejecución de procedimientos eficaces de evaluación de los servicios para seguir de cerca la satisfacción del usuario y tomar medidas en relación con las conclusiones.

Equipo de expertos en cuestiones relativas a los medios de comunicación

a) Desarrollar aún más el concepto de acceso eficaz de los medios de comunicación a los avisos difundidos por los SMHN vía Internet;

b) seguir desarrollando mecanismos apropiados para mejorar la coherencia entre la información oficial publicada por los SMN y la información difundida por otras fuentes;

c) elaborar directrices para ayudar a los SMN a mejorar la eficacia de los servicios meteorológicos para el público, aumentar la concientización de la población, y realzando la notoriedad de los SMN mediante una colaboración mejorada y una coparticipación con sus medios de comunicación nacionales y locales, con objeto de asegurar una atribución correcta de los SMN en las emisiones meteorológicas;

d) examinar y asesorar sobre la demanda cada vez mayor de los medios de comunicación nacionales y locales en materia de información meteorológica internacional, especialmente en lo que respecta a los desastres causados por fenómenos meteorológicos;

e) asesorar sobre la evolución de la demanda de información meteorológica a través de nuevos medios de comunicación como, por ejemplo, Internet;

f) impartir a los SMN directrices para lograr una comunicación recíproca eficaz con los medios de comunicación;

Equipo de expertos sobre el intercambio, comprensión y uso de alertas y predicciones

a) Desarrollar aún más el concepto y realizar pruebas piloto sobre el intercambio internacional mejorado de las predicciones y avisos de los SMN para el público, vía Internet, como parte de los esfuerzos encaminados a realzar la imagen de los SMN;

b) impartir directrices a los Miembros y a las Asociaciones Regionales sobre la realización del intercambio de predicciones para el público por Internet;

c) impartir directrices a los Miembros sobre la realización del intercambio transfronterizo de avisos;

d) preparar directrices sobre los medios de mejorar la comprensión del público y la reacción de éste a los avisos, incluidas cuestiones relativas a la terminología.

ANEXO XI

Anexo al párrafo 9.5 del resumen general

COMPOSICIÓN DE LOS EQUIPOS DE LOS GAAP Y PONENTES

GAAP SOBRE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN INTEGRADOS

Equipo de ejecución/coordinación sobre Sistemas de observación integrados

Sr. Harald Daan, Países Bajos, ponente AR VI
Sr. Mahaman Saloum, Níger, ponente AR I
Sr. Yongqing Chen, China, ponente AR II
Sr. Luis Farías, Chile, ponente AR III
Sr. Terrence Hart, Australia, ponente AR V
Sr. Guillermo Vega, Costa Rica, ponente AR IV
Presidentes de los equipos especiales sobre Sistemas de observación integrados
Organizaciones interesadas:
- SMOC
- CCl

Equipo de expertos sobre necesidades de datos de observación y reconfiguración del Sistema Mundial de Observación

Sr. Paul Menzel (presidente), Estados Unidos, AR IV
Sr. Tom Schlatter con suplente (Sr. Rainer Dumbrowsky), Estados Unidos, AR IV
Sr. Alan Sharp, Australia, AR V
Sra. Florence Rabier, Francia, AR VI
Sr. Wenjian Zhang, China, AR II
Organizaciones interesadas:
- CEPMMP
- EUMETSAT
- CCl
- CMOMM
- CMAe
- SMOC – AOPC
- EUCOS
- CCA

Ponente sobre evaluación científica de los experimentos sobre sistemas de observación (OSE) y de los experimentos de simulación de sistemas de observación (OSSE)

Serán designados por el Grupo de gestión de la CSB

Equipo de expertos sobre el uso de los satélites y de sus productos

Sr. Hans Peter Roesli (presidente), Suiza, AR VI
Sr. Wolfgang Benesch, Alemania, AR VI
Sr. Vasilii Asmus, Federación de Rusia, AR VI
Sr. Anthony Mostek, Estados Unidos, AR IV
Sr. Xu Jianmin, China, AR II
Sr. Ryoji Kumabe, Japón, AR II
Sr. James G. Kongoti, Kenya, AR I
Sr. Jeff Wilson, Australia, AR V
Organizaciones interesadas:
- EUMETSAT
- CRFM
- ASECNA

Ponente sobre cuestiones relativas al SMOC

Sr. Stefan Rosner, Alemania, AR VI

Equipo de expertos sobre necesidades de datos procedentes de estaciones meteorológicas automáticas

Sr. Miroslav Ondráš (presidente), Eslovaquia, AR VI
Sr. Herbert Gmoser, Austria, AR VI
Sr. Malcolm Gifford, Estados Unidos, AR IV
Sr. Darryl Lynch, Canadá, AR IV
Sr. Jorge Emilio Rodrigues, Brasil, AR III
Organizaciones interesadas:
- CIMO
- EUMETNET

Ponente sobre los textos reglamentarios

Sr. Alexander Vasiliev, Federación de Rusia, AR VI

Ponente sobre mejora del Volumen A

Sr. H. Daan, Países Bajos, AR VI

GAAP SOBRE SISTEMAS Y SERVICIOS DE INFORMACIÓN

Equipo de ejecución/coordinación sobre Sistemas y servicios de información

Presidente del GAAP sobre SSI
Sr. Malamine Sonko, Senegal, AR I, ponente SMT
Sr. Alexander Gusev (podría ser sustituido), Federación de Rusia, AR II, ponente SMT
Sr. Jose-Mauro de Rezende, Brasil, AR III, ponente SMT
Sr. James Fenix, Estados Unidos, AR IV, ponente SMT
Sr. Michael Hassett, Australia, AR V, ponente SMT
Sra. Pamela Dickinson, Reino Unido, AR VI, ponente SMT
Sr. G. H. Obua, Uganda, AR I, ponente gestión de datos
Sr. Atsushi Shimazaki, Japón, AR II, ponente gestión de datos
Sr. Ernesto Grammelsbacher, Brasil, AR III, ponente, gestión de datos
Sr. Edward Young, (Hawai) Estados Unidos, AR V, ponente gestión de datos
Sr. Igor Záhumenský, Eslovaquia, AR VI, ponente gestión de datos
Presidente del Equipo de expertos sobre representación de datos y claves
Presidente del Equipo de expertos sobre transición a las claves determinadas por las tablas
Presidente del Equipo de expertos sobre gestión integrada de datos
Presidente del Equipo de expertos sobre la RPT mejorada
Presidente del Equipo de expertos sobre mejora de la utilización de los sistemas de comunicación de datos
Presidente of Grupo directivo sobre coordinación de frecuencias radioeléctricas

Equipo de expertos sobre representación de datos y claves
Sr. Jean Clochard, Francia (presidente), AR VI
Sr. Scylla Silayo, República Unida de Tanzanía, AR I
Sr. Atsushi Shimazaki, Japón, AR II
Sr. Jeff Ator, Estados Unidos, AR IV
Sr. Charles Sanders, Australia, AR V
Sra. Eva Červená, República Checa, AR VI
Organizaciones interesadas:
CEPMMP
EUMETSAT
OACI
COI

Equipo de expertos sobre transición a las claves determinadas por las tablas
Sr. Fred Branski (presidente), Estados Unidos, AR IV
Sr. Seid Amedie, Etiopía, AR I
Sr. Keiichi Kashiwagi, Japón, AR II
Sr. Vladimir Antsypovich, Federación de Rusia, AR II/VI
Sr. Heinrich Knottenberg, Alemania, AR VI
Sr. Dick Blaanboer, Países Bajos, AR VI
Presidente del Equipo de expertos sobre representación de datos y claves
Organizaciones interesadas:
CEPMMP
EUMETSAT
COI
OACI

Equipo de expertos sobre gestión de datos integrada
Sr. Steve Foreman (presidente), Reino Unido, AR VI
Sra. Fang Zhao, China, AR II
Sra. Irina Zhabina, Federación de Rusia, AR II/VI
Sr. Lawrence Buja, Estados Unidos, AR IV
Sr. Jürgen Seib, Alemania, AR VI

Equipo de expertos sobre la RPT mejorada y el SMT
Sr. Peiliang Shi (presidente), China, AR II
Sr. George M. Kibiru, Kenya, AR I
Sr. Hiroyuki Ichijo, Japón, AR II
Sr. Leonid Bezrouk, Federación de Rusia, AR II/VI
Sr. Jose-Mauro de Rezende, Brasil, AR III
Sr. William Brockman, Estados Unidos, AR IV
Sr. Ian Senior, Australia, AR V
Sr. Dominique Andre, Francia, AR VI
Sra. Ilona Glaser, Alemania, AR VI
Sr. Robert Stephens, Reino Unido, AR VI
Organizaciones interesadas:
CEPMMP
ASECNA

Equipo especial interprogramas sobre futuros sistemas de información de la OMM
Presidente del GAAP sobre SSI (presidente)
Sr. Alexander Frolov, Federación de Rusia, AR II/VI
Sr. Ted Tsui, Estados Unidos, AR IV
Sr. Kevin Alder, Nueva Zelandia, AR V
Sr. Kok Seng Yap, Malasia, AR V
Sr. Robert Stanek, Alemania, AR VI
Sr. Tom Potgieter, Sudáfrica, AR I
Organizaciones interesadas:
CMAg
CMAe
CCA
CHi
CCl
CMOMM

Equipo de expertos sobre la mejor utilización de los sistemas de comunicación de datos
Sr. Jean-François Gagnon (presidente), Canadá, AR IV
Sra. Xiang Li, China, AR II
Sr. Walter Mussante, Estados Unidos, AR IV
Sr. Niyazi Yaman, Turquía, AR VI
Sr. Dave Tinkler, Reino Unido, AR VI
Sr. Hans Janssen, Alemania, AR VI
Organizaciones interesadas:
CEPMMP
UIT

Grupo directivo sobre coordinación de frecuencias radioeléctricas
Sr. Hans Richner (presidente), Suiza, AR VI
Sr. Jixin Yu, China, AR II
Sr. Yuichi Sakoda, Japón, AR II
Sra. Elena Manaenkova, Federación de Rusia, AR II/VI
Sr. Wilson Sandoval, Brasil, AR III
Sr. David Franc, Estados Unidos, AR IV
Sr. John Beard, Australia, AR V
Sr. Guy Rochard, Francia, AR VI
Sr. John Nash, Reino Unido, AR VI
Organizaciones interesadas:
EUMETSAT
UIT-R

Ponente sobre el control del funcionamiento de la VMM
Sr. Jean-Pierre Bourdette, Francia, AR VI

GAAP SOBRE SISTEMAS DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN

Equipo de ejecución/coordinación sobre sistemas de proceso de datos y de predicción
Ponentes sobre aspectos regionales relativos al SMPD
Presidentes de los equipos especiales sobre el SPDP

Grupo de ejecución/coordinación de actividades de respuesta en caso de emergencia
CMRE dedicados a actividades de respuesta de emergencia:
CMRE de Montreal — Sr. Peter Chen (presidente)
CMRE de Beijing — Sr. Yuetang Zhang
CMRE de Tokio — Sr. Keiichi Katayama
CMRE de Washington
CMRE de Melbourne — Sr. Terry Hart
CMRE de Toulouse — Sr. Frederic Chavaux

CRT de Offenbach — Sr. Ingo Jacobsen
CMRE de Obninsk — Sr. Vjacheslav Shershakov
CMRE de Bracknell — Sr. Dave Smith
Un experto para un SMHN: Sra. Ludmila Voronina, Kazajstán, AR II
Expertos de la CTBTO y del OIEA

Equipo de expertos para el desarrollo de un sistema de verificación de las predicciones a largo plazo
Sr. Terry Hart (presidente), Australia, AR V
Sra. Laura Ferranti, CEPMMP
Sr. Robert Livezey, Estados Unidos, AR IV
Sr. Richard Graham, Reino Unido, AR VI
Sr. Richard Verret, Canadá, AR IV
Sr. Kusunoki Shoji, Japón, AR II
Sr. Peiqun Zhang, China, AR II

Equipo de expertos sobre sistemas de predicción por conjuntos
Sr. Nobuo Sato (presidente), Japón, AR II
Sr. Steve Tracton, Estados Unidos, AR IV
Sr. Louis Lefaivre, Canadá, AR IV
Sr. Abdalah Mokssit, Marruecos, AR I
Sr. Anthony Simmers, Nueva Zelandia, AR V
Un experto de Omán
Sr. Lee Woo-Jin, Corea, AR II
Sr. Pierre Eckert, Suiza, AR VI
Sr. François Lalaurette (CEPMMP)

Equipo de expertos sobre la infraestructura de la predicción a largo plazo
Sr. Alexander Frolov (presidente), Federación de Rusia, AR VI/II
Sr. Scott Power, Australia, AR V
Sr. Jean-Guy Desmarais, Canadá, AR IV
Sr. Vernon Kousky, Estados Unidos, AR IV
Sr. Mike Davey, Reino Unido, AR VI
Sr. Taira Ryusuke, Japón, AR II
Sr. Winfred Jordan, Sudáfrica, AR I
Sr. Park Chung-Kyu, Corea, AR II
Organizaciones interesadas:
CCl
CCA
CMAg
CEPMMP
ACMAD

Ponente sobre la aplicación de la predicción numérica del tiempo a la predicción de tiempo violento
Sr. Jean Coiffier, Francia, AR VI

Ponente sobre el efecto de las modificaciones del SMO sobre la PNT
Sr. Steve Lord, Estados Unidos, AR IV

GAAP sobre Servicios meteorológicos para el público

Equipo de ejecución/coordinación sobre Servicios meteorológicos para el público
Presidente del GAAP sobre SMP
Copresidente del GAAP sobre SMP
Sr. Michael de Villiers, Sudáfrica, ponente AR I
Sr. Ginn Wing-lui Edwin, Hong Kong, China, ponente AR II
Sr. José Manuel Afonso, Argentina, ponente AR III
Sr. Mario Sánchez, Costa Rica, ponente AR IV
Sra. Imelda Valeroso, Filipinas, coponente AR V
Sr. Wolfgang Kusch, Alemania, ponente AR VI
Presidentes de los equipos de expertos sobre servicios meteorológicos para el público
Organizaciones interesadas:
CCl

Equipo de expertos sobre desarrollo de productos y evaluación de servicios
Sr. James Lee (presidente), Estados Unidos, AR IV
Sr. C.C. Chan, Hong Kong, China, AR II
Sra. María Teresa Martínez Gómez, Colombia, AR III
Sr. Joseph Shaykewich, Canadá, AR IV
Sra. Hwang Yung Fong, Malasia, AR V
Sr. Samuel Shongwe, Swazilandia, AR I
Sr. Wolfgang Kusch, Alemania, AR VI

Equipo de expertos en cuestiones relativas a los medios de comunicación
Sr. Gerald Fleming (presidente), Irlanda, AR VI
Sr. Samuel Muchemi, Kenya, AR I
Sr. Ahmed H. M. Al Harthy, Omán, AR II
Sr. José Rubiera, Cuba, AR IV
Sra. Claire Martin, Canadá, AR IV
Sr. Tarini Casinader, Australia, AR V
Sr. Ivan Cacic, Croacia, AR VI
Sr. Roman Vilfand, Federación de Rusia, AR II/VI
Sra. Elaine Cordoneanu, Rumania, AR VI

Equipo de expertos sobre el intercambio, comprensión y uso de alertas y predicciones
Sr. C.Y. Lam (presidente), Hong Kong, China, AR II
Sra. Amy Holman, Estados Unido, AR IV
Sr. Jim Davidson, Australia, AR V
Sr. Constante De Simone, Italia, AR VI
Sr. Christian Blondin, Francia, AR VI
Sr. Stewart Wass, Reino Unido, AR VI

APÉNDICE A

LISTA DE PARTICIPANTES

A. Autoridades de la reunión

S. Mildner	Presidente
G.B. Love	Vicepresidente

B. Representantes de los Miembros de la OMM

Miembro	*Nombre*	*Función*
Alemania	S. Mildner	Delegado principal
	G.-R. Hoffmann	Suplente
	H. Dunke	Delegado
	W. Kusch	Delegado
	C. Richter (Sra.)	Delegada
	G. Steinhorst	Delegado
Arabia Saudita	S.A.H. Habis	Delegado principal
Argelia	M. Haouach	Delegado principal
	A.A. Aoune	Delegado
	S. Benmati (Sra.)	Observadora
Australia	G.B. Love	Delegado principal
	K.J. O'Loughlin	Delegado
Austria	H. Gmoser	Delegado principal
	K. Panosch	Delegado
Bahamas	B.A. Dean	Delegado principal
Belarús	I.M. Skuratovich	Delegado principal
Bélgica	E. De Dycker	Delegado principal
	W. Struijlaert	Delegado
Benin	F.J.B. Hounton	Delegado principal
Botswana	D.F. Molotsi	Delegado principal
	W. Minja	Suplente
Brasil	J.M. de Rezende	Delegado principal
	P.B. Silos	Delegado
	C. Gomes	Asesor
Brunei Darussalam	M.H. Aji	Delegado principal
	A.L.H. Abdullah	Suplente
Burkina Faso	A.J. Garane	Delegado principal
Camerún	B.H. Mbifngwen	Delegado principal
	E.G. Ondoua	Delegado
Canadá	P. Dubreuil	Delegado principal
	A. Simard (Sra.)	Suplente
	J.-F. Gagnon	Delegado
	B. Greer	Delegado
	M. Jean	Delegado
China	Zheng Guoguang	Delegado principal
China (*cont.*)	Wang Caifang (29.XI–2.XII)	Suplente
	Shi Peiliang	Delegado
	Xu Xiaofeng	Asesor
Congo	D. Evouya	Delegado principal
	E.J. Biyot (Sra.)	Suplente
Croacia	K. Pandžić	Delegado principal
Dinamarca	N.J. Pedersen	Delegado principal
Egipto	M.S. Hammad	Delegado principal
	M.M. El-Bakry	Suplente
	N.M. Hassan (Sra.)	Delegada
Emiratos Árabes Unidos	K.A. Ahmed	Delegado principal
	A.M. Al-Dhanhani	Delegado
	H.S. Al-Reyami	Delegado
	H.R. Sayed	Delegado
Eslovaquia	M. Ondráš	Delegado principal
	M. Majek	Delegado
Eslovenia	J. Roskar	Delegado principal
España	R. Riosalido	Delegado principal
	C. Callejas (Sra.)	Suplente
	M. Lambas	Delegado
	A. Paredes (Sra.)	Delegada
Estados Unidos de América	J. Jones	Delegado principal
	J. Purdom	Suplente
	W. Brockman	Delegado
Estonia	P. Koiva (29.XI–2.XII)	Delegado principal
Federación de Rusia	V. Dyadyuchenko	Delegado principal
	A. Gusev	Suplente
	B. Antsypovich	Delegado
	L. Bezruk	Delegado
	A. Frolov	Delegado
	A. Vasiliev	Delegado
	A. Solomakhov	Asesor
	G. Vaisman	Asesor
Filipinas	M.A. Sta. Catalina	Delegado principal
Finlandia	J. Riissanen	Delegado principal
	H. Juntti	Delegado
	K. Soini (Sra.)	Delegada
Francia	F. Duvernet	Delegado principal
	J-P. Bourdette	Delegado
	J. Clochard	Asesor
Ghana	G. A. Wilson	Delegado principal

Miembro	*Nombre*	*Función*
Grecia	G. Sakellaridis	Delegado principal
Hong Kong, China	C.Y. Lam	Delegado principal
	H.-G. Wai	Suplente
Hungría	M. Buranszki Sallai (Sra.)	Delegada principal
Islandia	G. Hafsteinsson	Delegado principal
	H. Baldursdottir (Sra.)	Asesora
India	P. R. Rao	Delegado principal
Irán, República Islámica del	A. M. Noorian	Delegado principal
	B. Sanaei	Suplente
	A. Haratian	Delegado
	M. Jabbari (Sra.)	Delegada
Irlanda	P. Halton	Delegado principal
Israel	A. Goldmann	Delegado principal
Italia	G. Tarantino	Delegado principal
	C. de Simone	Suplente
	M. Crespi	Delegado
Japón	N. Sato	Delegado principal
	K. Kashiwagi	Delegado
Jordania	A.I. Saleh	Delegado principal
Kazajstán	O. Abramenko (Sra.)	Delegada principal
	P. Kozhakhmetov	Delegado
Kenya	J.R. Mukabana	Delegado principal
	K.I. Essendi	Suplente
Letonia	A. Leitass	Delegado principal
Líbano	A. Bejjani	Delegado principal
	I. Barakat-Diab	Suplente
Madagascar	V. Randriamampianina	Delegado principal
Malasia	K.-S. Yap	Delegado principal
Marruecos	M.L. Selassi	Delegado principal
Mauricio	U. Munbodh	Delegado principal
Mongolia	D. Tungalag	Delegado principal
	B. Suvd (Sra.)	Delegada
Níger	I. Also	Delegado principal
	M. Saloum	Suplente
	B. Magagi	Delegado
Nigeria	T. Obidike	Delegado principal
Noruega	J. Sunde	Delegado principal
	K. Bjørheim	Suplente
Nueva Zelandia	R.D. Stainer	Delegado principal
	M. Overdale	Delegado
Omán	A.H.M. Al-Harthy	Delegado principal
	S.M.S. Al-Harthy	Delegado
Países Bajos	S. Barlag (Sra.)	Delegada principal
	J.P. van der Meulen	Suplente
	H. Daan	Delegado
Pakistán	M. Z. Baloch (Sra.)	Delegada principal
Polonia	J. Zielinski	Delegado principal
Portugal	M. Almeida	Delegado principal
	R. Carvalho	Delegado
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte	C. Flood	Delegado principal
	P. Francis	Suplente
	S.J. Foreman	Delegado
	A. McIlveen	Delegado
República Árabe Siria	N. Al-Shalabi	Delegado principal
República Checa	E. Červená (Sra.)	Delegada principal
República de Corea	S.-J. Kim	Delegado principal
	S.-K. Chung	Delegado
	B.-H. Lim	Delegado
	J.-G. Park	Delegado
República Democrática del Congo	A. Muyeno	Delegado principal
	K. Mupande	Suplente
República Unida de Tanzanía	P.F. Tibaijuka	Delegado principal
Rumania	E. Cordoneanu (Sra.)	Delegada principal
Senegal	C.A. Diallo (Sra.)	Delegada principal
	A. Ndiaye	Suplente
	A. Dieye	Asesor
Sudáfrica	T.I.J. Potgieter	Delegado principal
Sudán	F.E. Sayem	Delegado principal
Suecia	S. Nilsson	Delegado principal
Suiza	P. Rauh	Delegado principal
	P. Müller	Suplente
Swazilandia	S. Gumede	Delegado principal
Tailandia	T. Damrak	Delegado principal
	M. Kiran	Delegado
Togo	A.A. Egbare	Delegado principal
Túnez	A. Ben Jemaa	Delegado principal
Turkmenistán	S. Bayramow	Delegado principal

Miembro	*Nombre*	*Función*
Turquía	R. Yilmaz	Delegado principal
	K. Dokuyucu	Delegado
	N. Yaman	Delegado
Uganda	E. Bazira	Delegado principal
Uzbekistán	D. Zabarin	Delegado principal
Venezuela	H. O. Sanz López	Delegado principal
	A. J. Piñero Díaz	Suplente
	V. González Villaparedes	Delegado
Viet Nam	Tran Van Sap	Delegado principal

C. Expertos invitados

J.M. Nicholls	**Comisión de Climatología**
K. Essendi	**Presidente del Grupo de trabajo de la AR I sobre planificación y ejecución de la VMM**
P. R. Rao	**Presidente del Grupo de trabajo de la AR II sobre planificación y ejecución de la VMM**
R. Brook	**Presidente del Grupo de trabajo de la AR V sobre planificación y ejecución de la VMM**
M. Kurz	**Presidente del Grupo de trabajo de la AR VI sobre planificación y ejecución de la VMM**
M. Manton	**Presidente de SMOC/AOPC**

D. Representantes de otras organizaciones internacionales

Organización	*Nombre*
Organismo para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar (ASECNA)	J. D. Ago M. Sissako L. Finke-Fictime
Organización del Tratado de prohibición completa de los ensayos nucleares (CTBTO)	R. Kebeasy P. McRae
Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo (CEPMMP)	H. Böttger D. Marbouty
Agencia Espacial Europea (AEE)	E. Oriol-Pibernat (Sra.)
Red de Servicios Meteorológicos Europeos (EUMETNET)	F. Gérard
Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT)	S. Elliott B.E. McWilliams R. Wolf
Asociación Internacional de Radiodifusión de la Meteorología (AIRM)	G. Fleming B. Giles I. Niedek (Sra.) J. Teather D. Walch
Federación Astronáutica Internacional (FAI)	L. Adame
Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)	O.M. Turpeinen
Liga de los Estados Árabes (LEA)	M. Benani M. H. Elsayed M. Lamine
Organización de la Unidad Africana (OUA)	V. Wege-Nzomwita

APÉNDICE B

ORDEN DEL DÍA

	Punto del orden del día	*Documento Nº*	*Nº de PINK y presentado por*	*Resoluciones y recomendaciones adoptadas*
1.	**APERTURA DE LA REUNIÓN**		1, Presidente de la CSB	
2.	**ORGANIZACIÓN DE LA REUNIÓN**		1, Presidente de la CSB	
2.1	Examen del informe sobre credenciales			
2.2	Aprobación del orden del día	2.2(1); 2.2(2)		
2.3	Establecimiento de comités			
2.4	Otras cuestiones de organización			
3.	**INFORME DEL PRESIDENTE DE LA COMISIÓN**	3(1)	3; 3, CORR.1, Presidente de la CSB	
4.	**EXAMEN DE LAS DECISIONES DEL DECIMOTERCER CONGRESO Y DEL CONSEJO EJECUTIVO RELACIONADAS CON LA COMISIÓN**	4	4, Vicepresidente de la CSB	
5.	**ESTADO DE LA EJECUCIÓN Y EL FUNCIONAMIENTO DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL (VMM)**	5	5, presidente del Comité Plenario	
6.	**PROGRAMA DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL, FUNCIONES DE APOYO Y SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO, INCLUIDOS LOS INFORMES DE LOS PRESIDENTES DE LOS GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA**			
6.1	Sistemas de observación integrados	6.1(1); 6.1(1), ADD.1; 6.1(2)	6.1, copresidente del Comité de Trabajo;	Rec. 1
6.2	Sistemas y servicios de información	6.2(1); 6.2(1), ADD.1; 6.2(2); 6.2(3); 6.2(3), ADD.1; 6.2(3), ADD.2; 6.2(3), ADD.3; 6.2(3), ADD.4; 6.2(3), ADD.5; 6.2(4); 6.2(4), ADD.1; 6.2(4), ADD.2; 6.2(5)	6.2(1); 6.2(3); 6.2(3), ADD.1, copresidente del Comité de Trabajo	Rec. 2; 3; 4; 5
6.3	Sistemas de proceso de datos y de predicción	6.3; 6.3, ADD.1; 6.3, ADD.2; 6.3(1); 6.3(2)	6.3; 6.3(1), copresidente del Comité de Trabajo	Rec. 6; 7
6.4	Servicios meteorológicos para el público	6.4	6.4, copresidente del Comité de Trabajo	
6.5	Servicio de Información sobre el Funcionamiento	6.5	6.5, copresidente del Comité de Trabajo	
7.	**PLANIFICACIÓN A LARGO PLAZO RELACIONADA CON LA COMISIÓN**	7; 7, REV.1; 7(2)	7, Vicepresidente de la CSB	
8.	**EXAMEN DE LA ESTRUCTURA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN**	8	8, presidente del Comité Plenario	Res. 1; 2
9.	**PROGRAMA DE TRABAJO DE LA COMISIÓN; ESTABLECIMIENTO DE GRUPOS ABIERTOS DE ÁREA DE PROGRAMA Y EQUIPOS**	9	9, presidente del Comité Plenario	Res. 3

	Punto del orden del día	*Documento Nº*	*Nº de PINK y presentado por*	*Resoluciones y recomendaciones adoptadas*
10.	**Examen de las resoluciones y recomendaciones anteriores de la Comisión y de las resoluciones pertinentes del Consejo Ejecutivo**	10; 10, REV.1	10, presidente del Comité de Trabajo	Res. 4 Rec. 8
11.	**Elección de autoridades**		11, presidente del Comité de Candidaturas; 11(2), Presidente de la CSB	
12.	**Fecha y lugar de la próxima reunión**		12, Presidente de la CSB	
13.	**Clausura de la reunión**		13, Presidente de la CSB	

APÉNDICE C

LISTA DE ABREVIATURAS

5PLP	Quinto Plan a Largo Plazo
6PLP	Sexto Plan a Largo Plazo
ACMAD	Centro Africano de Aplicaciones de la Meteorología al Desarrollo
ADS	Vigilancia Dependiente Automática
AEE	Agencia Espacial Europea
AIRM	Asociación Internacional de Radiodifusión de la Meteorología
AMDAR	Retransmisión de datos meteorológicos de aeronaves
AMSU	Sonda mejorada de microondas
AOPC	Grupo de expertos sobre observaciones atmosféricas para el estudio del clima
APT	Transmisión automática de imágenes
ARE	Actividades de Respuesta de Emergencia
AS	Sistema autónomo
ASAP	Programa Aerológico Automatizado a bordo de Buques
ASECNA	Organismo para la Seguridad de la Navegación Aérea en África y Madagascar
ATM	Modelo de transporte atmosférico
BDD	Bases de datos distribuidas
BGP4	Protocolo de pasarela de frontera
BMTC	Centro de Formación de la Oficina de Meteorología de Australia
CCA	Comisión de Ciencias Atmosféricas
CCl	Comisión de Climatología
CCM	Comité Científico Mixto
CEOS	Comité sobre satélites de observación de la Tierra
CEPMMP	Centro Europeo de Predicción Meteorológica a Medio Plazo
CEPT	Conferencia Europea de Administraciones de Correos y Telecomunicaciones
CFR	Característica de funcionamiento relativa
CGC	Grupo de Coordinación del COSNA
CIMO	Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación
CITEL	Comisión Interamericana de Telecomunicaciones
CLIVAR	Variabilidad y predecibilidad del clima
CMAe	Comisión de Meteorología Aeronáutica
CMAg	Comisión de Meteorología Agrícola
CMC	Centro Meteorológico Canadiense
CMCP	Centro Mundial de Climatología de las Precipitaciones
CMM	Centro meteorológico mundial
CMN	Centro meteorológico nacional
CMOMM	Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina
CMR	Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones
CMRE	Centro Meteorológico Regional Especializado
CMSI	Centro Mundial del Sistema de Información
COI	Comisión Oceanográfica Intergubernamental
COLA	Centro de interacciones océano-tierra-atmósfera
COSNA	Sistema Mixto de Observación para el Atlántico Norte
CPC	Centro de Predicción Climática (NOAA)
CPE	Centro de Productos Especializados
CRC	Centro regional sobre el clima
CRFM	Centro Regional de Formación en Meteorología
CRT	Centro Regional de Telecomunicaciones
CRU	Unidad de investigación climatológica
CSB	Comisión de Sistemas Básicos
CSN	Número de secuencia de canal
CTBTO	Organización del Tratado de prohibición completa de los ensayos nucleares

DDM	Distribución de datos meteorológicos
DIRDN	Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales
DNIC	Código de identificación de red de datos
DWD	Deutscher Wetterdienst (Servicio Meteorológico de Alemania)
EIOM-P	Partícipes de la Estrategia Integrada de Observación Mundial
EMA	Estación meteorológica automática
EMWIN	Red de información meteorológica para los encargados de las medidas de emergencia
ETC	Estación terrena costera
EUCOS	Sistema Mixto de Observación de EUMETNET
EUMETNET	Red de Servicios Meteorológicos Europeos
EUMETSAT	Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos
FAI	Federación Astronáutica Internacional
FTP	Protocolo de transferencia de ficheros
GAAP	Grupo Abierto de Área de Programa
GCBD	Grupo de cooperación sobre boyas de recopilación de datos
GCSM	Grupo de coordinación de los satélites meteorológicos
GCT	Grupo consultivo de trabajo
GD-CFR	Grupo director sobre Coordinación de Frecuencias Radioeléctricas
GESMOE	Grupo de expertos de los sistemas mundiales de observación desde el espacio
GISST	Datos mundiales sobre los hielos marinos y la temperatura de la superficie del mar
GMSLP	Presión total al nivel medio del mar
GPCP	Proyecto mundial de climatología de las precipitaciones
IANA	Autoridad de atribución de números en Internet
IAVW	Observación de los volcanes en las aerovías internacionales
IDD	Distribución de datos por Internet
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
ISP	Proveedor de servicios Internet
JMA	Servicio Meteorológico Japonés
LEA	Liga de los Estados Árabes
LEPSCAT	Error lineal en el espacio de probabilidad para predicciones por categorías
LLSD	Llamada selectiva digital
LRIT	Transmisión de información a baja velocidad
LRPT	Transmisión de imágenes a baja velocidad
MIB	Base de Información de Gestión
MOS	Estadísticas de salida de modelos
MPP	Método de pronóstico perfecto
MSG	METEOSAT de segunda generación
MSS	Sistema de conmutación de mensajes
NAOS	Estaciones Oceánicas del Atlántico Norte
NAT	Traducción de dirección de red
NCAR	Centro Nacional de Investigación de la Atmósfera (EE.UU.)
NCDC	Centro Nacional de Datos Climáticos (EE.UU.)
NCEP	Centros Nacionales de Predicción del Medio Ambiente (EE.UU.)
NESDIS	Servicio nacional de satélites, datos en información sobre el medio ambiente
NOAA	Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OCHA	Oficina de coordinación de los asuntos humanitarios
OIEA	Organismo Internacional de Energía Atómica
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMRU	Oficina Meteorológica del Reino Unido
OPMET	Datos meteorológicos operativos

OSE	Experimentos sobre sistemas de observación
OSSE	Experimentos de simulación de sistemas de observación
OUA	Organización de la Unidad Africana
PDB	Banco de datos puntuales de la precipitación
PLP	Predicción a largo plazo
PMC	Programa Mundial sobre el Clima
PMIC	Programa Mundial de Investigaciones Climáticas
PMIM	Programa Mundial de Investigación Meteorológica
PNT	Predicción numérica del tiempo
PRD	Plataforma de recopilación de datos
PSMP	Programa de Servicios Meteorológicos para el Público
PUMA	Equipo de tareas sobre la preparación para la utilización de la segunda generación de METEOSAT en África
PVC	Circuito virtual permanente
RANET	Radio e Internet
RAOB	Observación por radiosondas
RCBR	Red climatológica básica regional
RDSI	Red digital de servicios integrados
RETIM	Red europea de transmisión de información meteorológica (por satélite)
ROAS	Red de estaciones de observación en altitud del SMOC
ROSS	Red de estaciones de observación en superficie del SMOC
RPT	Red principal de telecomunicaciones
RRTDM	Red regional de transmisión de datos meteorológicos
RRTM	Red regional de telecomunicaciones meteorológicas
RSBR	Red sinóptica básica regional
SADIS	Sistema de distribución por satélite (OACI)
SICS	Sistema Internacional de Comunicaciones por Satélite
SIF	Servicio de Información sobre el Funcionamiento
SIPC	Servicios de Información y Predicción del Clima
SMHN	Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales
SMN	Servicios Meteorológicos o Hidrometeorológicos Nacionales
SMO	Sistema Mundial de Observación
SMOC	Sistema Mundial de Observación del Clima
SMP	Servicios Meteorológicos para el Público
SMPD	Sistema Mundial de Proceso de Datos
SMT	Sistema Mundial de Telecomunicaciones
SNMP	Protocolo simple de gestión de red
SPC	Sistema de predicción por conjuntos
SPDP	Sistema de proceso de datos y de predicción
SPM	Sistema de Posicionamiento Mundial
SRD	Sistema de recopilación de datos
SSI	Sistemas y servicios de información
SVN	Sistema de verificación normalizado
TCP/IP	Protocolo de control de transmisión/protocolo Internet
TIROS	Satélite de observación de televisión en infrarrojo
TOVS	Sonda vertical operativa TIROS
UAI	Unión Astronómica Internacional
VC	Llamada virtual
VER	Vigilancia especial de la RPT
VMM	Vigilancia Meteorológica Mundial
VOS	Sistema de buques de observación voluntaria

WAFC	Centro mundial de pronósticos de área
WAFS	Sistema mundial de pronósticos de área
WEFAX	Transmisión de mapas meteorológicos en facsímil
XML	Lenguaje Extensible de Marcado