

Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción

Anexo IV al Reglamento Técnico de la OMM

Edición de 2019

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 485

Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción

Anexo IV al Reglamento Técnico de la OMM

Edición de 2019



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 485

NOTA DE LA EDICIÓN

Se ha adoptado la siguiente disposición tipográfica: las prácticas y procedimientos normalizados figuran impresos en letra redonda **negrita**. Las prácticas y procedimientos recomendados figuran impresos en letra redonda sencilla. Las notas han sido impresas en caracteres más pequeños.

METEOTERM, base terminológica de la OMM, está disponible en la página web: <https://public.wmo.int/es/meteoterm>.

Conviene informar al lector de que cuando copie un hipervínculo seleccionándolo del texto podrán aparecer espacios adicionales inmediatamente después de <http://>, <https://>, <ftp://>, <mailto:>, y después de las barras (/), los guiones (-), los puntos (.) y las secuencias ininterrumpidas de caracteres (letras y números). Es necesario suprimir esos espacios de la dirección URL copiada. La dirección URL correcta aparece cuando se pone el cursor sobre el enlace o cuando se hace clic en el enlace y luego se copia en el navegador.

OMM-N° 485

© Organización Meteorológica Mundial, 2019

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de Publicaciones
Organización Meteorológica Mundial (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale N° 2300
CH-1211 Genève 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 81 17
Correo electrónico: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-30485-8

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, 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.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

REGISTRO DE REVISIÓN DE LA PUBLICACIÓN

[illegible]

ÍNDICE

	Página
DISPOSICIONES GENERALES.....	xi
INTRODUCCIÓN	xxii
PARTE I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL	1
1.1 FINALIDAD Y ACTIVIDADES RESPALDADAS	1
1.1.1 Descripción general	1
1.1.2 Actividades respaldadas por el Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción.	1
1.2 CENTROS DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN....	2
1.2.1 Definiciones.	2
1.2.2 Centros Meteorológicos Nacionales	3
1.2.3 Centros Meteorológicos Regionales Especializados	3
1.2.4 Centro Meteorológico Mundial	3
1.2.5 Red de Centros Meteorológicos Regionales Especializados	4
1.2.6 Proceso de designación	4
1.3 COORDINACIÓN CON OTROS SISTEMAS O PROGRAMAS	4
APÉNDICE 1.1. DEFINICIONES DE LOS PLAZOS DE LAS PREDICCIONES METEOROLÓGICAS	6
PARTE II. ESPECIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN	7
2.1 NECESIDADES Y NORMAS GENERALES.....	7
2.1.1 Control de calidad de las observaciones recibidas.	7
2.1.2 Recopilación de datos y difusión de productos	8
2.1.3 Almacenamiento a largo plazo de datos y productos	8
2.1.4 Verificación de productos y funcionamiento de los centros del SMPDP	8
2.1.5 Documentación sobre el sistema y los productos	9
2.1.6 Formación profesional	9
2.1.7 Presentación de informes de cumplimiento	9
2.1.8 Representación gráfica de observaciones, análisis y predicciones.	9
2.1.8.2 Conjuntos normalizados de representación gráfica	9
2.1.8.3 Métodos de análisis y predicción	10
2.1.8.4 Normas para la representación gráfica de la información en los mapas y diagramas meteorológicos	10
2.2 ESPECIFICACIONES DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS PARA INCORPORAR MODIFICACIONES.....	13
2.2.1 Actividades de carácter general	13
2.2.1.1 Predicción numérica del tiempo determinística a escala mundial. . .	13
2.2.1.2 Predicción numérica del tiempo determinística de área limitada . .	14
2.2.1.3 Predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial . .	15
2.2.1.4 Predicción numérica del tiempo por conjuntos de área limitada . .	16
2.2.1.5 Predicción numérica a largo plazo a escala mundial	16
2.2.1.6 Predicción numérica de las olas oceánicas	17
2.2.1.7 Predicción numérica oceánica a nivel mundial	18
2.2.1.8 Predicción inmediata	19
2.2.2 Actividades especializadas	20
2.2.2.1 Predicción y vigilancia del clima a escala regional	20
2.2.2.2 Coordinación de la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos	21
2.2.2.3 Predicción climática anual a decenal	22
2.2.2.4 Coordinación de la predicción climática anual a decenal	23

2.2.2.5	Predicciones de fenómenos meteorológicos extremos a nivel regional	24
2.2.2.6	Predicción de ciclones tropicales, incluidos los peligros relacionados con el mar	26
2.2.2.7	Respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear	27
2.2.2.8	Respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares	28
2.2.2.9	Predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos	29
2.2.2.10	Servicios de vigilancia volcánica para la navegación aérea internacional	30
2.2.2.11	Servicios meteorológicos marinos	31
2.2.2.12	Emergencias medioambientales marinas	32
2.2.3	Actividades de coordinación en tiempo no real	32
2.2.3.1	Coordinación de la verificación de la predicción numérica del tiempo determinística	32
2.2.3.2	Coordinación de la verificación del sistema de predicción por conjuntos	34
2.2.3.3	Coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo	35
2.2.3.4		
	Coordinación de la verificación de la predicción de las olas	36
2.2.3.5	Coordinación de la verificación de la predicción de ciclones tropicales	37
2.2.3.6	Coordinación del control de las observaciones	38
APÉNDICE 2.1.1. TÉCNICAS DE CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBSERVACIONES . . .		40
APÉNDICE 2.1.2. PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS PARA EL INTERCAMBIO DE RESULTADOS DE LA VIGILANCIA		41
APÉNDICE 2.2.1. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM		50
APÉNDICE 2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA A ESCALA MUNDIAL		51
APÉNDICE 2.2.3. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA DE ÁREA LIMITADA QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM		53
APÉNDICE 2.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA DE ÁREA LIMITADA		54
APÉNDICE 2.2.5. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM		56
APÉNDICE 2.2.6. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS A ESCALA MUNDIAL		58
APÉNDICE 2.2.7. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS DE ÁREA LIMITADA QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM		60

APÉNDICE 2.2.8. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS DE ÁREA LIMITADA	62
APÉNDICE 2.2.9. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA A LARGO PLAZO A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM	64
APÉNDICE 2.2.10. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA A LARGO PLAZO A ESCALA MUNDIAL	66
APÉNDICE 2.2.11. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DE LAS OLAS OCEÁNICAS QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM	67
APÉNDICE 2.2.12. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DE LAS OLAS OCEÁNICAS	68
APÉNDICE 2.2.13. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA OCEÁNICA A NIVEL MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM	69
APÉNDICE 2.2.14. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA OCEÁNICA A NIVEL MUNDIAL	70
APÉNDICE 2.2.15. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN INMEDIATA. .	71
APÉNDICE 2.2.16. FUNCIONES OBLIGATORIAS DE LOS CENTROS REGIONALES SOBRE EL CLIMA	72
APÉNDICE 2.2.17. INFORMACIÓN BÁSICA QUE DEBERÁN OFRECER LOS CENTROS PRINCIPALES DE PREDICCIÓN A LARGO PLAZO MEDIANTE CONJUNTOS MULTIMODELOS	74
APÉNDICE 2.2.18. ACCESO A DATOS Y PRODUCTOS DE VISUALIZACIÓN DE LOS CENTROS MUNDIALES DE PRODUCCIÓN EN PODER DE LOS CENTROS PRINCIPALES DE PREDICCIÓN A LARGO PLAZO MEDIANTE CONJUNTOS MULTIMODELOS	75
APÉNDICE 2.2.19. ACCESO A DATOS Y PRODUCTOS DE VISUALIZACIÓN EN PODER DE LOS CENTROS PRINCIPALES DE COORDINACIÓN DE LA PREDICCIÓN CLIMÁTICA ANUAL A DECENAL	76
APÉNDICE 2.2.20. DATOS DE RETROANÁLISIS Y DE PREDICCIÓN QUE DEBERÁN RECOPILAR LOS CENTROS PRINCIPALES Y PRODUCTOS QUE DEBERÁN ELABORARSE Y DIVULGARSE	77
APÉNDICE 2.2.21. INFORMACIÓN DE VERIFICACIÓN QUE DEBERÁN RECOPILAR LOS CENTROS PRINCIPALES Y PRODUCTOS QUE DEBERÁN DIVULGARSE	78
APÉNDICE 2.2.22. ACTIVACIÓN DEL APOYO A LA RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA POR ACCIDENTE NUCLEAR Y NORMAS RELATIVAS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS INTERNACIONALES POR PARTE DE LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS.	79
APÉNDICE 2.2.23. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y REGLAS GENERALES PARA PRESENTAR LOS PRODUCTOS (EMERGENCIA NUCLEAR)	82

APÉNDICE 2.2.24. PARÁMETROS DE LAS FUENTES DE EMISIÓN POR DEFECTO (EMERGENCIA NUCLEAR)	85
APÉNDICE 2.2.25. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE MODELIZACIÓN DEL TRANSPORTE Y LA DISPERSIÓN ATMOSFÉRICOS (EMERGENCIA NUCLEAR).....	86
APÉNDICE 2.2.26. FORMULARIOS PARA SOLICITAR LA ACTIVACIÓN DEL APOYO DE UN CENTRO METEOROLÓGICO REGIONAL ESPECIALIZADO (CASOS VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)	87
APÉNDICE 2.2.27. ESPECIFICACIONES PARA PRESTAR APOYO A LA ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE PROHIBICIÓN COMPLETA DE LOS ENSAYOS NUCLEARES	89
APÉNDICE 2.2.28. ACTIVACIÓN DEL APOYO A LA RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA MEDIOAMBIENTAL NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES. ...	93
APÉNDICE 2.2.29. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y REGLAS GENERALES PARA PRESENTAR LOS PRODUCTOS (EMERGENCIAS NO VINCULADAS CON ACCIDENTES NUCLEARES).	94
APÉNDICE 2.2.30. PARÁMETROS DE EMISIÓN DE LA FUENTE POR DEFECTO (CASOS NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)	96
APÉNDICE 2.2.31. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE MODELIZACIÓN DEL TRANSPORTE Y LA DISPERSIÓN ATMOSFÉRICOS (CASOS NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)	97
APÉNDICE 2.2.32. FORMULARIO PARA SOLICITAR LA ACTIVACIÓN DEL APOYO DE UN CENTRO METEOROLÓGICO REGIONAL ESPECIALIZADO (CASOS NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)	98
APÉNDICE 2.2.33. PRODUCTOS OBLIGATORIOS DE TORMENTAS DE ARENA Y POLVO ATMOSFÉRICOS QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM	101
APÉNDICE 2.2.34. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE PRODUCTOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA	102
APÉNDICE 2.2.35. MEDIDAS DE VERIFICACIÓN NORMALIZADA DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS A ESCALA MUNDIAL	110
APÉNDICE 2.2.36. SISTEMA DE VERIFICACIÓN NORMALIZADO DE PREDICCIONES A LARGO PLAZO	115
APÉNDICE 2.2.37. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE LAS PREDICCIONES DE OLAS....	120
APÉNDICE 2.2.38. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE PRODUCTOS DE PREDICCIÓN DE CICLONES TROPICALES.....	122
APÉNDICE 2.2.39. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS PARA SERVICIOS METEOROLÓGICOS MARINOS QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM	125
APÉNDICE 2.2.40. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS MARINOS	126

ADJUNTO 2.2.1. OTROS PRODUCTOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA A LARGO PLAZO A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM	127
ADJUNTO 2.2.2. OTRAS FUNCIONES ESPECIALMENTE RECOMENDADAS DE LOS CENTROS REGIONALES SOBRE EL CLIMA.	128
ADJUNTO 2.2.3. DIRECTRICES PARA LA RETROINFORMACIÓN DE LOS CENTROS REGIONALES SOBRE EL CLIMA Y LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS NACIONALES A LOS CENTROS MUNDIALES DE PRODUCCIÓN	131
ADJUNTO 2.2.4. INFORMACIÓN ADICIONAL QUE PODRÁ OBTENERSE DE LOS CENTROS PRINCIPALES DE PREDICCIÓN A LARGO PLAZO MEDIANTE CONJUNTOS MULTIMODELOS	132
PARTE III. CENTROS ACTUALES DESIGNADOS DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL	133

DISPOSICIONES GENERALES

1. El *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se presenta en tres volúmenes:

Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas;

Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional;

Volumen III — Hidrología.

Finalidad del *Reglamento Técnico*

2. El *Reglamento Técnico* ha sido establecido por el Congreso Meteorológico Mundial, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 d) del Convenio.

3. Los objetivos del presente Reglamento son:

- a) facilitar la cooperación entre los Miembros en materia de meteorología e hidrología;
- b) satisfacer, de la forma más eficaz posible, necesidades específicas en los diversos campos de aplicación de la meteorología y de la hidrología operativa en el plano internacional;
- c) velar adecuadamente por la uniformidad y la normalización de las prácticas y los procedimientos empleados para alcanzar los objetivos enunciados en a) y b).

Clases de reglas

4. El Reglamento Técnico comprende prácticas y procedimientos *normalizados*, prácticas y procedimientos *recomendados*, y referencias a constantes, definiciones, fórmulas y especificaciones.

5. Estas tres clases de reglas se definen de la forma siguiente:

Las prácticas y procedimientos *normalizados*:

- a) son las prácticas y procedimientos que los Miembros deben observar o aplicar;
- b) tendrán el mismo rango que las disposiciones de una resolución técnica a la cual es aplicable el artículo 9 b) del Convenio;
- c) se distinguirán invariablemente por el uso del término *shall* en la versión inglesa y de las formas verbales equivalentes en las versiones árabe, china, española, francesa y rusa.

Las prácticas y procedimientos *recomendados*:

- a) son las prácticas y procedimientos que se insta a los Miembros a observar;
- b) tendrán el mismo rango que las recomendaciones dirigidas a los Miembros, a las cuales no es aplicable el artículo 9 b) del Convenio;
- c) se distinguirán por el empleo del término *should* en la versión inglesa (excepto cuando el Congreso decida lo contrario) y de las formas verbales equivalentes en las versiones árabe, china, española, francesa y rusa.

Referencias a constantes, definiciones, fórmulas y especificaciones:

Los Miembros deberían utilizar las definiciones, fórmulas, valores de constantes y especificaciones que figuran en las guías pertinentes publicadas por la Organización.

6. De acuerdo con las definiciones anteriores, los Miembros harán todo lo posible para aplicar las prácticas y procedimientos *normalizados*. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 9 b) del Convenio y en la regla 101 del Reglamento General, los Miembros notificarán formalmente por escrito al Secretario General su intención de aplicar las prácticas y procedimientos *normalizados* del Reglamento Técnico, con excepción de aquellos respecto a los cuales hayan indicado desviaciones específicas. Los Miembros informarán asimismo al Secretario General, al menos con tres meses de antelación, de todo cambio en el grado de aplicación de una práctica o procedimiento *normalizado* con respecto a lo notificado anteriormente y la fecha efectiva del cambio.
7. Se insta a los Miembros a que observen las prácticas y procedimientos *recomendados*, pero no es necesario que notifiquen al Secretario General la inobservancia de los mismos, excepto cuando se trate de los incluidos en el Volumen II.
8. Con objeto de que resulte más claro el rango de las distintas reglas, las prácticas y procedimientos *normalizados* se distinguen de las prácticas y procedimientos *recomendados* por una composición tipográfica diferente, como se indica en la nota de la edición.

Rango de los anexos y apéndices

9. Los anexos al *Reglamento Técnico* (Volúmenes I a III) que se citan a continuación, también denominados manuales, se publican separadamente y contienen textos reglamentarios. Estos anexos se establecen en virtud de las decisiones del Congreso y tienen por finalidad facilitar la aplicación del Reglamento Técnico en ámbitos específicos. Los manuales pueden contener prácticas y procedimientos tanto *normalizados* como *recomendados*.
 - I *Atlas internacional de nubes* (OMM-Nº 407) — Manual de observación de las nubes y otros meteoros, secciones 1, 2.1.1, 2.1.4, 2.1.5, 2.2.2, 1 a 4 en 2.3.1 a 2.3.10 (por ejemplo, 2.3.1.1, 2.3.1.2, etc.), 2.8.2, 2.8.3, 2.8.5, 3.1 y las definiciones (en recuadros sombreados en gris) de 3.2;
 - II *Manual de claves* (OMM-Nº 306), volumen I;
 - III *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386);
 - IV *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-Nº 485);
 - VI *Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-Nº 558), volumen I;
 - VII *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-Nº 1060);
 - VIII *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160);
 - IX *Manual on the High-quality Global Data Management Framework for Climate* (WMO-No. 1238) (Manual del Marco Mundial de Gestión de Datos Climáticos de Alta Calidad).
10. Los textos denominados apéndices que figuran en el *Reglamento Técnico* o en un anexo a este tienen el mismo rango que las disposiciones del *Reglamento Técnico* a que se refieren.

Rango de las notas y adjuntos

11. En el *Reglamento Técnico* se han intercalado algunas notas (precedidas por la indicación “nota”). Se trata de notas explicativas que pueden, por ejemplo, hacer referencia a guías y publicaciones pertinentes de la OMM. Estas notas no tienen el rango de disposición del Reglamento Técnico.
12. El *Reglamento Técnico* puede incluir también adjuntos, que por lo general contienen directrices detalladas relativas a las prácticas y procedimientos *normalizados* y *recomendados*. No obstante, los adjuntos no tienen rango de texto reglamentario.

Actualización del Reglamento Técnico y de sus anexos (manuales)

13. El *Reglamento Técnico* se actualiza, cuando es preciso, teniendo en cuenta los progresos realizados en meteorología e hidrología y en técnicas conexas, así como en la

aplicación de la meteorología y la hidrología operativa. Se reproducen a continuación ciertos principios que han sido previamente acordados por el Congreso y que se han aplicado en la selección de los textos que se incluyen en el Reglamento Técnico. Estos principios servirán de guía para los órganos integrantes, especialmente para las comisiones técnicas, cuando traten de cuestiones relacionadas con el Reglamento Técnico:

- a) Las comisiones técnicas no deberían recomendar que una regla se considere una práctica *normalizada*, a menos que así lo apoye una gran mayoría.
- b) El Reglamento Técnico debería contener instrucciones adecuadas para que los Miembros puedan aplicar la disposición de que se trate.
- c) No se deberían hacer cambios importantes en el Reglamento Técnico sin consultar a las comisiones técnicas correspondientes.
- d) Todas las enmiendas al Reglamento Técnico presentadas por los Miembros o por los órganos integrantes deberían comunicarse a todos los Miembros al menos tres meses antes de presentarlas al Congreso.

14. Como norma general, las enmiendas al *Reglamento Técnico* son aprobadas por el Congreso.

15. Cuando en una reunión de la comisión técnica correspondiente se recomiende una enmienda y sea necesario que la nueva regla se aplique antes de la celebración de la próxima reunión del Congreso, el Consejo Ejecutivo podrá aprobarla, en nombre de la Organización, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 14 c) del Convenio. Las enmiendas a los anexos del *Reglamento Técnico* propuestas por las comisiones técnicas correspondientes normalmente son aprobadas por el Consejo Ejecutivo.

16. Cuando la comisión técnica correspondiente recomiende una enmienda y sea urgente la aplicación de la nueva regla, el Presidente de la Organización podrá tomar medidas, en nombre del Consejo Ejecutivo, de acuerdo con lo dispuesto en la regla 8 5) del Reglamento General.

Nota: Podrá usarse un procedimiento simple (acelerado) para las enmiendas a las especificaciones técnicas en los anexos II (*Manual de claves* (OMM-Nº 306)), III (*Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386)), IV (*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-Nº 485)), VII (*Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-Nº 1060)) y VIII (*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160)). La aplicación del procedimiento simple (acelerado) está definida en el apéndice a estas disposiciones generales.

17. Después de cada reunión del Congreso (es decir, cada cuatro años) se publicará una nueva edición del *Reglamento Técnico*, que incluirá las enmiendas aprobadas por el Congreso. En cuanto a las enmiendas entre reuniones del Congreso, se actualizarán, según sea necesario, los Volúmenes I y III del *Reglamento Técnico*, previa aprobación de esas enmiendas por el Consejo Ejecutivo. El *Reglamento Técnico* actualizado como resultado de las enmiendas aprobadas por el Consejo Ejecutivo constituirá una nueva actualización de la edición vigente. La Organización Meteorológica Mundial y la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) preparan el contenido del Volumen II, trabajando en estrecha cooperación, de conformidad con los arreglos de trabajo concertados entre ambas Organizaciones. Con objeto de velar por una coherencia entre el Volumen II y el Anexo 3 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional*, la publicación de enmiendas al Volumen II se sincronizará con las enmiendas respectivas al Anexo 3 que realice la OACI.

Nota: Las ediciones se indicarán mediante el año correspondiente a la reunión del Congreso, mientras que las actualizaciones se señalarán mediante el año correspondiente a la aprobación por el Consejo Ejecutivo, por ejemplo, "actualización de 2018".

Guías de la Organización Meteorológica Mundial

18. Además del *Reglamento Técnico*, la Organización publica guías que describen prácticas, procedimientos y especificaciones que se invita a los Miembros a observar o a aplicar cuando establezcan y pongan en práctica disposiciones para dar cumplimiento al Reglamento Técnico o cuando desarrollen servicios meteorológicos e hidrológicos en sus respectivos países. Las guías se actualizan, según sea necesario, teniendo en cuenta los progresos científicos y técnicos en hidrometeorología, climatología y sus aplicaciones. Las comisiones técnicas tienen la responsabilidad de seleccionar el material que se incluye en las guías. El Consejo Ejecutivo examinará esas guías y sus ulteriores enmiendas.

APÉNDICE. PROCEDIMIENTOS PARA ENMENDAR LOS MANUALES Y GUÍAS DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL A CARGO DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS

1. DESIGNACIÓN DE LOS COMITÉS RESPONSABLES

La Comisión de Sistemas Básicos (CSB) designará para cada manual y guía a uno de sus grupos abiertos de área de programa (GAAP) como responsable de ese manual y de sus correspondientes guías técnicas. El GAAP podrá optar por designar a uno de sus equipos de expertos como comité designado para gestionar la modificación total o parcial del manual en cuestión. En caso de que no se designe a un equipo de expertos, el Equipo de Coordinación de la Ejecución del GAAP asumirá las funciones de comité designado.

2. PROCEDIMIENTOS GENERALES DE VALIDACIÓN Y APLICACIÓN

2.1 Propuesta de enmiendas

Las enmiendas a un manual o a una guía a cargo de la CSB se propondrán por escrito a la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En la propuesta se especificarán las necesidades, propósitos y requisitos, y se incluirá información sobre un punto de contacto para las cuestiones técnicas.

2.2 Preparación del proyecto de recomendación

El comité designado para encargarse de una parte de un manual o una guía, con el apoyo de la Secretaría, validará los requisitos enunciados (a menos que sean consecuencia de alguna enmienda al Reglamento Técnico de la OMM) y elaborará un proyecto de recomendación para responder a tales requisitos, según proceda.

2.3 Procedimientos de aprobación

Una vez que el proyecto de recomendación del comité designado ha sido validado de conformidad con el procedimiento que figura en la sección 7, ese comité debería seleccionar, en función del tipo de enmiendas, uno de los procedimientos siguientes para la aprobación de tales enmiendas:

- a) procedimiento simple (acelerado) (véase la sección 3);
- b) procedimiento ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB) (véase la sección 4);
- c) procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB) (véase la sección 5).

2.4 Fecha de aplicación

El comité designado debería establecer una fecha de aplicación que permita a los Miembros de la OMM disponer de tiempo suficiente para hacer efectivas las enmiendas tras la fecha de

notificación. El comité especificará las razones por las que propone un período de tiempo inferior a seis meses entre la notificación y la aplicación, excepto cuando se utilice el procedimiento simple (acelerado).

2.5 **Introducción urgente**

Independientemente de los procedimientos indicados anteriormente y como medida excepcional, el siguiente procedimiento permite introducir elementos en las listas de detalles técnicos o corregir errores para atender las necesidades urgentes de los usuarios:

- a) El proyecto de recomendación elaborado por el comité designado se validará con arreglo a lo indicado en la sección 7.
- b) El presidente del comité designado, el del GAAP pertinente y el de la CSB aprobarán el proyecto de recomendación destinado al uso preoperativo de la entrada de una lista, que puede aplicarse a los datos y productos operativos. La lista de las entradas preoperativas está disponible en línea en el servidor web de la OMM.
- c) Las entradas preoperativas de una lista se aprobarán para su uso operativo aplicando uno de los procedimientos descritos en la sección 2.3.
- d) El número de versión asociado con la aplicación técnica debería incrementarse al nivel menos significativo.

2.6 **Publicación de la versión actualizada**

Una vez aprobadas las enmiendas al manual o a la guía, se publicará una versión actualizada de la parte correspondiente del manual en los idiomas en que se haya convenido su publicación. En la fecha de notificación indicada en la sección 2.4 la Secretaría informará a todos los Miembros de la OMM de que se dispone de una nueva versión actualizada de esa parte. Si las enmiendas no se incorporan al texto publicado del manual o de la guía en cuestión en el momento en que se adoptan, debería establecerse un mecanismo para publicar las enmiendas en el momento de su aplicación y llevarse un registro permanente de las sucesivas enmiendas.

3. **PROCEDIMIENTO SIMPLE (ACELERADO)**

3.1 **Ámbito de aplicación**

Se empleará el procedimiento simple (acelerado) únicamente para las modificaciones de componentes del manual designados y marcados como “especificaciones técnicas a las que se puede aplicar el procedimiento simple (acelerado) de aprobación de enmiendas”.

Nota: Un ejemplo sería la introducción de elementos en una lista de claves del *Manual de claves* (OMM-Nº 306).

3.2 **Refrendación**

Los proyectos de recomendación elaborados por el comité responsable, que incluyen la fecha de aplicación de las enmiendas, se presentarán al presidente del GAAP pertinente para obtener su refrendación.

3.3 **Aprobación**

3.3.1 **Ajustes menores**

La corrección de errores tipográficos en el texto descriptivo se considera un ajuste menor, que deberá efectuar la Secretaría en consulta con el presidente de la CSB. Véase la figura 1.

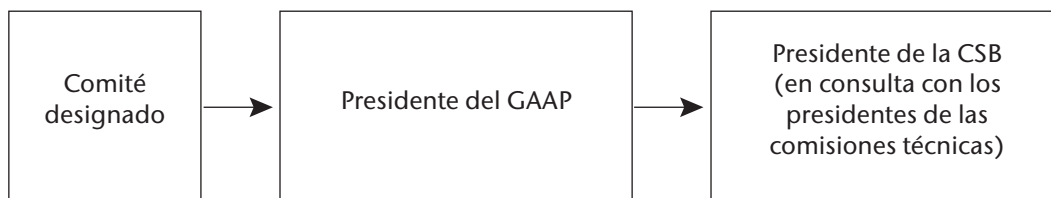


Figura 1. Adopción de enmiendas a un manual mediante ajustes menores

3.3.2 **Otros tipos de enmiendas**

Para otros tipos de enmiendas, deberá distribuirse la versión en inglés del proyecto de recomendación, con la fecha de aplicación, entre los coordinadores de los asuntos relacionados con el manual en cuestión a fin de que formulen comentarios al respecto en un plazo de dos meses. Seguidamente, el proyecto se remitirá al presidente de la CSB para que mantenga consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por la modificación. Si el cambio es refrendado por el presidente de la CSB, deberá pasar al Presidente de la OMM para su examen y aprobación en nombre del Consejo Ejecutivo.

3.3.3 **Frecuencia**

La aplicación de las enmiendas aprobadas mediante el procedimiento simple (acelerado) podrá hacerse dos veces al año, en mayo y noviembre. Véase la figura 2.

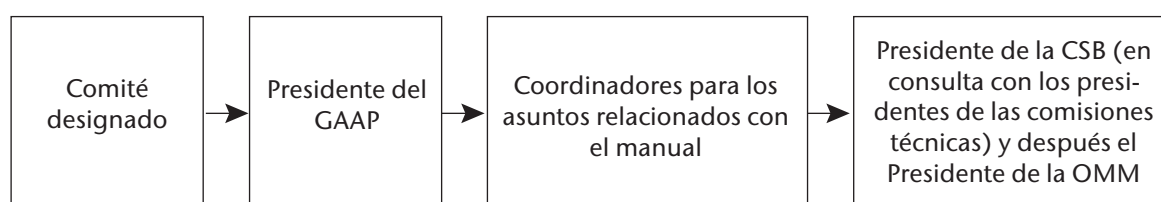


Figura 2. Adopción de enmiendas a un manual mediante el procedimiento simple (acelerado)

4. **PROCEDIMIENTO ORDINARIO (ADOPCIÓN DE ENMIENDAS ENTRE REUNIONES DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS)**

4.1 **Ámbito de aplicación**

Se empleará el procedimiento ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB) para las modificaciones que tengan consecuencias operativas en los Miembros que no tengan la

intención de servirse de ellas, pero cuya repercusión financiera solo sea menor o que sea preciso adoptar para introducir cambios en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional.

4.2 **Aprobación del proyecto de recomendación**

Para la adopción directa de enmiendas entre reuniones de la CSB, se remitirá el proyecto de recomendación elaborado por el comité designado, indicando la fecha de aplicación de las enmiendas, al presidente del GAAP responsable y al presidente y vicepresidente de la CSB, para su aprobación. El presidente de la CSB mantendrá consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por las enmiendas. En el caso de las recomendaciones formuladas en respuesta a los cambios al *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II – Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, el presidente de la Comisión de Sistemas Básicos consultará al presidente de la Comisión de Meteorología Aeronáutica.

4.3 **Distribución entre los Miembros**

Una vez recibida la aprobación del presidente de la CSB, la Secretaría enviará la recomendación en los idiomas en que se publique el manual, indicando la fecha de aplicación de las enmiendas, a todos los Miembros de la OMM para que, en el plazo de dos meses, formulen comentarios al respecto. Si la recomendación se envía a los Miembros por correo electrónico, deberá efectuarse un anuncio público del proceso de enmienda que incluya las fechas, por ejemplo, por conducto del Boletín Operativo de la OMM, publicado en el sitio web de la Organización, para velar por que estén informados todos los Miembros pertinentes.

4.4 **Acuerdo**

Se considerará que los Miembros de la OMM que no hayan respondido en el plazo de dos meses tras el envío de las enmiendas están de acuerdo con las mismas.

4.5 **Coordinación**

Se invitará a los Miembros de la OMM a que designen a un coordinador encargado de analizar, juntamente con el comité designado, los eventuales comentarios o divergencias de opinión. Si el comité y el coordinador no pudieran llegar a un acuerdo sobre alguna enmienda de un Miembro de la OMM, la enmienda será reconsiderada por el comité designado. Si un Miembro de la OMM no está de acuerdo con que el impacto financiero u operativo es mínimo, la enmienda reformulada se aprobará mediante el procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB) descrito en la sección 5.

4.6 **Notificación**

Una vez acordadas las enmiendas por los Miembros de la OMM, y tras mantener consultas con el presidente del GAAP encargado de la publicación, y con el vicepresidente y el presidente de la CSB (que deberían a su vez mantener consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por la modificación), la Secretaría notificará al mismo tiempo a los Miembros de la OMM y a los miembros del Consejo Ejecutivo las enmiendas aprobadas y su fecha de aplicación. Véase la figura 3.

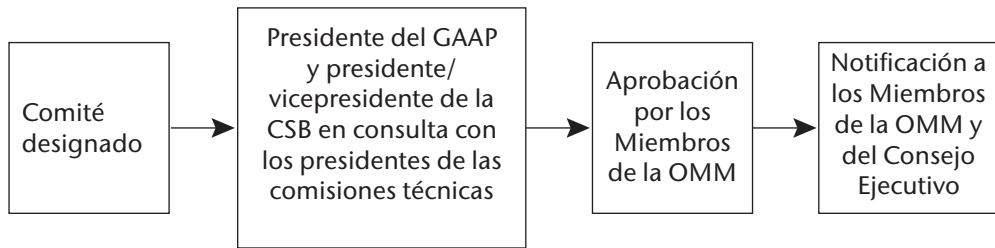


Figura 3. Adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB

5. **PROCEDIMIENTO COMPLEJO (ADOPCIÓN DE ENMIENDAS DURANTE LAS REUNIONES DE LA COMISIÓN DE SISTEMAS BÁSICOS)**

5.1 **Ámbito de aplicación**

Se empleará el procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB) para las modificaciones respecto de las que no se pueda utilizar ni el procedimiento simple (acelerado) ni el ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB).

5.2 **Procedimiento**

Para la adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB, el comité designado remitirá su recomendación, indicando una fecha de aplicación de las enmiendas, al Equipo de Coordinación de la Ejecución del GAAP correspondiente. Seguidamente, la recomendación se someterá a consultas con los presidentes de las comisiones técnicas que se vean afectadas por la modificación y se remitirá a la CSB para que, en su reunión, examine los comentarios formulados por los presidentes de las comisiones técnicas. El documento que se remitirá a la reunión de la CSB se distribuirá no más tarde de 45 días antes del inicio de la reunión. Al término de esta, la recomendación se presentará en una reunión del Consejo Ejecutivo, que deberá adoptar una decisión al respecto. Véase la figura 4.

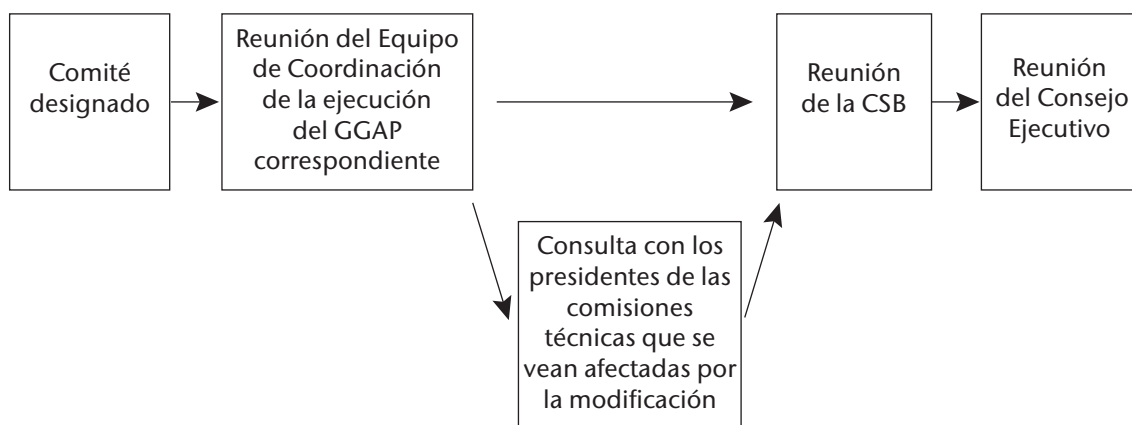


Figura 4. Adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB

6. **PROCEDIMIENTO PARA LA CORRECCIÓN DEL CONTENIDO EXISTENTE DE UN MANUAL**

6.1 **Corrección de errores en puntos de un manual**

Cuando se descubra un error menor en la especificación de un punto que define los elementos de un manual, por ejemplo, un error tipográfico o una definición incompleta, será necesario enmendarlo y volver a publicarlo. Todo número de versión relacionado con los puntos publicados como resultado de la modificación debería incrementarse al nivel menos significativo. Con todo, si la modificación afectara al significado del punto en cuestión, se creará uno nuevo, marcando el existente (erróneo) como relegado. Esta situación se considerará como un ajuste menor, conforme a lo indicado en la sección 3.3.1.

Nota: Las entradas de las listas de claves para las claves determinadas por tablas o el perfil de metadatos básico de la OMM cuyas descripciones contengan errores tipográficos que puedan corregirse sin modificar el significado de la descripción son ejemplos de puntos a los que se aplica este procedimiento.

6.2 **Corrección de un error en la especificación que describe cómo comprobar la conformidad con los requisitos de un manual**

Si se descubriese una especificación errónea de una regla de comprobación de conformidad, será preferible añadir una nueva especificación mediante el procedimiento simple (acelerado) u ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB). Deberá utilizarse la nueva regla en lugar de la antigua. Se añadirá una explicación apropiada a la descripción de la regla de comprobación de conformidad para que quede clara la práctica a seguir, así como la fecha de la modificación.

Nota: Un ejemplo de este tipo de modificación sería la corrección de una regla de comprobación de conformidad en el perfil de metadatos básico de la OMM.

6.3 **Presentación de las correcciones de los errores**

Estas modificaciones se presentarán utilizando el procedimiento simple (acelerado).

7. **PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN**

7.1 **Documentación de la necesidad y del propósito de la modificación**

La necesidad y el propósito de las propuestas de modificación habrán de estar documentados.

7.2 **Documentación de los resultados**

En la documentación se incluirán los resultados de las pruebas de validación de la propuesta, como se indica a continuación.

7.3 **Pruebas con las aplicaciones pertinentes**

En caso de que las modificaciones afecten a los sistemas de procesamiento automático, el comité designado deberá decidir caso por caso, en función del carácter de la modificación, el alcance de la prueba necesaria antes de la validación. Las modificaciones que comporten un grado relativamente alto de riesgo o impacto para los sistemas de que se trate deberán someterse

a prueba utilizando como mínimo dos conjuntos de herramientas desarrolladas de manera independiente y recurriendo a dos centros independientes. En ese caso los resultados deberán comunicarse al comité designado para que se verifiquen las especificaciones técnicas.

INTRODUCCIÓN

Generalidades

1. El *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 485) es la única fuente de reglamentación técnica aplicable a todos los sistemas operacionales de proceso de datos y de predicción de los centros meteorológicos designados por los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Este Manual tiene por objeto garantizar la debida uniformidad y normalización de los datos, la información y las prácticas, procedimientos y especificaciones en materia de comunicación que los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial emplean para ejecutar el Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) como mecanismo de apoyo a la misión de la Organización.
2. El Manual es el anexo IV al *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I: Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas; en dicho volumen se señala que el SMPDP se establecerá y ejecutará de conformidad con las prácticas, los procedimientos y las especificaciones descritos en el Manual.
3. El Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción comparte aspectos comunes con diversas disciplinas afines de la OMM. Abarca numerosas prácticas, procedimientos y especificaciones de la OMM que se definen principalmente en las publicaciones dedicadas específicamente a ellos, por ejemplo, el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060) o el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160).
4. En las últimas décadas, los avances relacionados con la predicción numérica del tiempo (PNT) han sido enormes, a saber: una mayor exactitud, una mayor resolución, un mayor tiempo de anticipación y una gama más amplia de aplicaciones pertinentes. En consecuencia, el énfasis en la meteorología, la hidrología y la climatología operativas se ha desplazado hacia el uso de aplicaciones y modelos numéricos cada vez más sofisticados y diversos, para una variedad cada vez mayor de usuarios. El SMPDP posibilita que los Miembros aprovechen estos avances al brindar un marco para el intercambio de datos relacionados con la meteorología, la hidrología y la climatología operativas.
5. Como parte del Reglamento Técnico, el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* establece las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados. Las disposiciones generales, incluidas en la presente publicación, definen el significado de la frase “prácticas y procedimientos normalizados y recomendados”. Las disposiciones generales también incluyen información sobre el procedimiento para enmendar, actualizar o publicar una nueva edición del *Reglamento Técnico* (incluidos los manuales y las guías).
6. Esta edición se ha elaborado de conformidad con los principios de gestión de la calidad, que garantizan su sostenibilidad como parte del Marco de gestión de la calidad de la OMM.

Cómo leer este Manual

7. El Manual está conformado por las tres partes siguientes:
 - a) Parte I: Descripción del SMPDP de la OMM: se presenta la finalidad general del SMPDP, su organización y las características generales de las diversas actividades que se llevarán a cabo.
 - b) Parte II: Especificaciones de las actividades del SMPDP: se ofrece información detallada sobre las distintas actividades: funciones obligatorias que incluyen la producción, la verificación y la documentación, así como otros productos y funciones recomendables.

En la parte II también se especifican requisitos generales, aplicables a todos los tipos de actividades, en relación con la difusión, la verificación y la formación profesional, entre otras.

c) Parte III: Centros del SMPDP, designados actualmente.

8. Si se desea obtener información general sobre el SMPDP y sus aplicaciones, debe consultarse la parte I, mientras que la parte II y la parte III brindan información detallada sobre los distintos componentes del sistema, los productos y datos disponibles, el estado de ejecución y los criterios de cumplimiento.

9. El Manual está diseñado de forma tal que pueda modificarse con la frecuencia necesaria para mantenerlo al día. La parte I debería ser relativamente estable y actualizarse rara vez; sin embargo, se espera que la evolución de la ciencia, las técnicas y las necesidades de los usuarios sigan impulsando adelantos que exijan cambios frecuentes de las partes II y III.

10. En consonancia con los requisitos de gestión de calidad, se especifican para cada tipo de actividad del SMPDP los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual. Esa información figura en los cuadros 2-23 del inciso 2.2 de la parte II. Se proporcionan las siguientes explicaciones y ejemplo (cuadro 1):

- a) las tres entradas bajo "Cambios en la especificación de actividades" indican el o los equipo(s) y órgano(s) encargado(s) de preparar las actualizaciones de las especificaciones, de aprobarlas y de decidir en consecuencia sobre la actualización del Manual;
- b) las dos entradas bajo "Designación de centros" indican los equipos encargados de aprobar la designación de un centro del SMPDP para la actividad que se está analizando y de tomar una decisión al respecto;
- c) las dos entradas bajo "Cumplimiento" indican el equipo o equipos y el órgano u órganos encargados de velar por que los centros del SMPDP designados sigan cumpliendo la especificación de actividades.

Cuadro 1. Ejemplo de cuadro en el que se especifica la responsabilidad de los cambios en la especificación de actividades para la designación de centros y el cumplimiento

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

11. Se aplica el siguiente procedimiento para la incorporación de nuevos tipos de centros del SMPDP en el presente Manual:

- a) la comisión técnica o el equipo de expertos del programa pertinente elaborará los criterios o funciones de los nuevos tipos de centros, incluida la lista de productos obligatorios que deberán estar disponibles en el contexto del SMPDP;
 - b) los criterios y funciones del nuevo tipo de centros deberán ser aprobados por el grupo de gestión de la comisión técnica o el comité director del programa pertinente, y deberán presentarse a la CSB a través de su presidente;
 - c) el presidente de la CSB decidirá acerca del equipo de expertos de esa comisión que se encargará de examinar la propuesta, de conformidad con el procedimiento estándar para las enmiendas, que se describe en el apartado de las disposiciones generales.
-

PARTE I. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

1.1 FINALIDAD Y ACTIVIDADES RESPALDADAS

1.1.1 Descripción general

1.1.1.1 El Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) es la red mundial de centros operativos gestionados por Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). Su finalidad será poner a disposición inmediata de los Miembros de la OMM y de las organizaciones operativas pertinentes productos y servicios definidos para aplicaciones relacionadas con el tiempo, el clima, el agua y el medio ambiente.

1.1.1.2 El SMPDP permitirá que los Miembros de la OMM puedan tener acceso a los progresos científicos y tecnológicos en materia de meteorología y esferas conexas, y puedan aprovecharlos.

1.1.1.3 Las actividades, la estructura institucional y el funcionamiento del SMPDP se diseñarán sistemáticamente de conformidad con las necesidades de los Miembros y su capacidad para contribuir al sistema y beneficiarse de este de manera eficiente, reduciendo al mínimo la duplicación.

1.1.1.4 Un objetivo clave del SMPDP debería ser facilitar la cooperación y el intercambio de información para contribuir al desarrollo de capacidad entre los países en desarrollo.

1.1.1.5 Los productos y servicios definidos para aplicaciones relacionadas con el tiempo, el clima, el agua y el medio ambiente incluirán los siguientes:

- a) productos de predicción numérica del tiempo (PNT), oceanográfica y climática (análisis y predicciones, con inclusión de información probabilística); y
- b) productos especializados adaptados a aplicaciones específicas.

1.1.1.6 En un futuro se ofrecerá más información necesaria para utilizar adecuadamente los productos y servicios identificados, por ejemplo, la siguiente información en tiempo no real:

- a) descripción y características de los sistemas;
- b) metadatos de productos; y
- c) resultados de verificación y control.

1.1.2 Actividades respaldadas por el Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción

1.1.2.1 A través del SMPDP, los Miembros suministrarán información meteorológica, hidrológica, oceanográfica y climatológica en apoyo a diversas actividades operativas, y tendrán acceso a dicha información.

1.1.2.2 El SMPDP estará organizado como un sistema de actividades de tres niveles:

Nota: Se hace una distinción entre actividades de carácter general y actividades especializadas: las actividades de carácter general incluyen el proceso de datos esenciales necesarios para una amplia gama de usos finales, mientras que las actividades especializadas abarcan las actividades de elaboración de productos de predicción, que pueden incluir

directrices basadas en la interpretación humana, adaptadas a un tipo concreto de aplicación o comunidad de usuarios. Además de estas actividades realizadas en tiempo real, en el SMPDP también se realizan actividades de coordinación operativas en tiempo no real. En este párrafo figura la lista de las actividades del SMPDP; sin embargo, los compromisos conexos y otros detalles pertinentes se especifican en la parte II.

a) **Actividades de carácter general:**

- predicción numérica del tiempo determinística a escala mundial;
- predicción numérica del tiempo determinística de área limitada;
- predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial;
- predicción numérica del tiempo por conjuntos de área limitada;
- predicción numérica a largo plazo a escala mundial;
- predicción numérica de olas oceánicas;
- predicción numérica oceánica a escala mundial;
- predicción inmediata.

b) **Actividades especializadas:**

- predicción y vigilancia del clima a escala regional;
- coordinación de la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos;
- predicción climática anual a decenal;
- coordinación de la predicción climática anual a decenal;
- predicción de fenómenos meteorológicos extremos a escala regional;
- predicción de ciclones tropicales, incluidos los peligros relacionados con el mar;
- respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear;
- respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares;
- predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos;
- servicios de vigilancia volcánica para la navegación aérea internacional (véase 2.2.2.10);
- servicios meteorológicos marinos;
- respuesta a emergencias medioambientales marinas.

c) **Actividades de coordinación en tiempo no real:**

- coordinación de la verificación de la predicción numérica del tiempo determinística;
- coordinación de la verificación del sistema de predicción por conjuntos;
- coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo;
- coordinación de la verificación de la predicción de las olas;
- coordinación de la verificación de la predicción de ciclones tropicales;
- coordinación del control de las observaciones.

Nota: En el futuro se espera que se desarrollen otras actividades, tales como las actividades relacionadas con la hidrología, la agricultura, las regiones polares, la predicción de mareas de tempestad, los servicios meteorológicos marinos, la respuesta a emergencias medioambientales marinas y la meteorología del espacio.

1.2 **CENTROS DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN**

1.2.1 **Definiciones**

1.2.1.1 Los plazos de las predicciones meteorológicas serán los que se definen en el [apéndice 1.1](#).

1.2.1.2 El SMPDP se organizará en tres niveles, a saber: los Centros Meteorológicos Mundiales (CMM), los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) y los

Centros Meteorológicos Nacionales (CMN), que tienen a su cargo las funciones del SMPDP en los planos mundial, regional y nacional, respectivamente. Estos centros se denominan centros del SMPDP.

1.2.2 Centros Meteorológicos Nacionales

1.2.2.1 El Centro Meteorológico Nacional (CMN) llevará a cabo las funciones necesarias para satisfacer las necesidades nacionales e internacionales del Miembro en cuestión.

Nota: Para cumplir sus obligaciones nacionales e internacionales, los Centros Meteorológicos Nacionales deberán estar dotados de los recursos humanos y del equipamiento necesarios para poder participar con eficacia en el sistema de la Vigilancia Meteorológica Mundial.

1.2.2.2 Las funciones de un CMN abarcarán la elaboración de predicciones y avisos en todos los plazos de predicción necesarios para satisfacer las necesidades del Miembro.

1.2.2.3 Según el contexto, otras actividades de un CMN deberían incluir la elaboración de los siguientes productos:

- a) productos de aplicaciones especiales, incluidos los productos de predicción y vigilancia del clima y de la calidad del medio ambiente; y
- b) productos relacionados con el clima en tiempo no real.

1.2.3 Centros Meteorológicos Regionales Especializados

1.2.3.1 Todo Miembro que haya aceptado la responsabilidad de establecer un Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) adoptará las disposiciones necesarias a fin de que dicho Centro lleve a cabo al menos una de las actividades de carácter general o especializada que figuran en el párrafo 1.1.2.2, cuyas normas específicas se describen en la parte II.

1.2.3.2 Los CMRE que realizan actividades de carácter general deberían suministrar productos que un CMRE considere necesarios y cuya elaboración solicite para, al menos, llevar a cabo una actividad especializada.

Notas:

- 1. La designación de CMRE no excluye el uso de otros nombres según se definan en otros contextos, por ejemplo, Centro Mundial de Producción de Predicciones a Largo Plazo.
- 2. Los CMRE que dirigen una actividad de coordinación también se denominan centros principales.

1.2.4 Centro Meteorológico Mundial

Todo Miembro que haya aceptado la responsabilidad de suministrar un Centro Meteorológico Mundial (CMM) adoptará las disposiciones necesarias a fin de que dicho centro lleve a cabo al menos las siguientes actividades, cuyas normas específicas se describen en la parte II:

- a) predicción numérica del tiempo determinística a escala mundial;
- b) predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial; y
- c) predicción numérica a largo plazo a escala mundial.

1.2.5 **Red de Centros Meteorológicos Regionales Especializados**

1.2.5.1 Una red de CMRE (es decir, una asociación de CMRE que participan en una actividad determinada del SMPDP) seguirá las mismas especificaciones y cumplirá los mismos criterios y compromisos que los CMRE individuales que llevan a cabo la misma actividad.

1.2.5.2 Los Miembros que hayan aceptado participar en la red de CMRE elaborarán y facilitarán la documentación adecuada para distribuir las tareas y las responsabilidades entre los CMRE participantes. Se designará a un coordinador exclusivo para que responda a las solicitudes de los usuarios de los productos de la red de CMRE.

1.2.6 **Proceso de designación**

1.2.6.1 Cada Miembro designará un CMN.

1.2.6.2 Los CMM, los CMRE y las redes de CMRE se designarán a través de una decisión del Congreso Meteorológico Mundial o el Consejo Ejecutivo de la OMM. La designación de dichos centros incluirá la especificación de la actividad y la función (o actividades y funciones) que se llevarán a cabo.

1.2.6.3 El Representante Permanente del país del centro candidato presentará la solicitud de designación como centro del SMPDP; en el caso de centros internacionales, la solicitud será presentada por el Representante Permanente del país donde se ubica el centro candidato o por el presidente de la asociación regional pertinente.

1.2.6.4 El presidente de la asociación regional pertinente presentará la solicitud de designación como red de CMRE; en el caso de redes establecidas entre dos o más asociaciones regionales, la solicitud será presentada de forma conjunta por los presidentes de las asociaciones regionales correspondientes.

Nota: Los centros que constituyen una red se organizarán, según corresponda, en función de su propio contexto y especificidades, con el fin de garantizar que se dispone de la documentación solicitada en el párrafo 1.2.5.2.

1.2.6.5 Las solicitudes de designación se enviarán a la Secretaría de la OMM, que las remitirá a los órganos integrantes pertinentes como se indica en los cuadros 2 a 25 de la parte II del presente Manual. En la solicitud se incluirá información de apoyo que demuestre el cumplimiento de los criterios de designación.

1.2.6.6 Según el tipo de actividad, es posible que se requiera el respaldo de las asociaciones regionales y las comisiones técnicas antes de que el Congreso Meteorológico Mundial o el Consejo Ejecutivo de la OMM lleve a cabo la designación.

1.3 **COORDINACIÓN CON OTROS SISTEMAS O PROGRAMAS**

El SMPDP brindará apoyo a todos los programas de la OMM y programas conexos de otras organizaciones internacionales de conformidad con las decisiones de la Organización.

Notas:

1. En muchos casos, las actividades que llevan a cabo los centros del SMPDP constituyen el componente operativo de un sistema desarrollado en el marco de otra estructura o programa, ya sea por la OMM por sí sola o de forma conjunta con otras organizaciones internacionales. En tales casos, las normas relativas a estas actividades deberían abarcar los siguientes aspectos:
 - a) los requisitos específicos que define la estructura pertinente; y
 - b) los criterios generales del SMPDP en materia de calidad y fiabilidad operativas, verificación, documentación y cumplimiento (que se describen en la parte II del presente Manual).

2. Los mecanismos de coordinación adecuados para el contexto y las características de las distintas categorías de actividad se especifican en la parte II.

APÉNDICE 1.1. DEFINICIONES DE LOS PLAZOS DE LAS PREDICCIONES METEOROLÓGICAS

1.	Predicción inmediata	Descripción de los parámetros meteorológicos presentes y de los parámetros meteorológicos previstos con 0 a 2 horas de antelación
2.	Predicción meteorológica a muy corto plazo	Descripción de los parámetros meteorológicos con hasta 12 horas de antelación
3.	Predicción meteorológica a corto plazo	Descripción de los parámetros meteorológicos con una antelación de entre 12 y 72 horas
4.	Predicción meteorológica a medio plazo	Descripción de los parámetros meteorológicos con una antelación de entre 72 y 240 horas
5.	Predicción meteorológica de plazo ampliado	Descripción de los parámetros meteorológicos con una antelación de 10 a 30 días, generalmente promediados y expresados como una desviación de los valores climáticos para el período en cuestión
6.	Predicción a largo plazo	De 30 días hasta dos años
6.1	Perspectivas de evolución mensual	Descripción de los parámetros meteorológicos promediados expresados como una desviación (desviación, variación, anomalía) con respecto a los valores climáticos para dicho mes (no necesariamente para el mes siguiente)
6.2	Perspectivas de evolución para tres meses o 90 días	Descripción de los parámetros meteorológicos promediados expresados como una desviación con respecto a los valores climáticos para dicho período de 90 días (no necesariamente para el siguiente período de 90 días)
6.3	Perspectivas de evolución estacional	Descripción de los parámetros meteorológicos promediados expresados como una desviación con respecto a los valores climáticos para dicha estación

Notas:

1. En algunos países, las predicciones a largo plazo se consideran productos climáticos.
2. La estación se ha definido aproximadamente de la siguiente manera: invierno = diciembre, enero y febrero; primavera = marzo, abril y mayo; etc. en el hemisferio norte. En las zonas tropicales, la duración de las estaciones podría diferir. Pueden facilitarse perspectivas de evolución a lo largo de varios meses, tales como las perspectivas de evolución multiestacionales o de evolución estacional de lluvias tropicales.

7.	Predicción climática	Más allá de dos años
7.1	Predicción climática anual a decenal	Descripción de los parámetros climáticos previstos asociados con la variación de la amplitud de las anomalías climáticas (interanuales, decenales o multidecenales, etc.)
7.2	Predicción climática	Descripción del clima previsto para el futuro, incluidos los efectos antropógenos y naturales

PARTE II. ESPECIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN

2.1 NECESIDADES Y NORMAS GENERALES

2.1.1 Control de calidad de las observaciones recibidas

2.1.1.1 Los Centros Meteorológicos Mundiales (CMM) y los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) deberán determinar las necesidades en materia de observación para desempeñar todas las funciones de sus propias actividades y transmitirlas a través de las esferas de aplicación correspondientes del proceso de examen continuo de las necesidades.

Nota: Los detalles del proceso de examen continuo de las necesidades se describen en el apéndice 2.3 del [Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM \(OMM-Nº 1160\)](#).

2.1.1.2 Los CMM y los CMRE deberán aplicar el procedimiento de control de calidad a las observaciones recibidas que utilizan a los efectos del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP). Los objetivos del control de calidad del SMPDP serán los siguientes:

- a)** garantizar la mejor calidad posible de las observaciones que se utilizan en las operaciones en tiempo real del SMPDP;
- b)** en las operaciones en tiempo no real, proteger y mejorar la calidad y la integridad de las observaciones destinadas al archivo y su recuperación dentro del SMPDP; y
- c)** servir de base para las retroacciones destinadas a obtener información sobre errores y observaciones cuestionables dirigiéndose a la fuente de los datos.

Nota: Las normas mínimas de control de calidad de las observaciones incluyen el control de la calidad en las diversas etapas del proceso. Las normas se aplican al proceso tanto en tiempo real como en tiempo no real y dan lugar a diversos registros de medidas de control de calidad y de los metadatos pertinentes.

2.1.1.3 Los procesos de control de calidad que se aplican en el SMPDP deberían respetar las normas de aseguramiento de calidad y de control de calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS).

Nota: Los detalles de las normas de aseguramiento de calidad y de control de calidad del WIGOS se describen en el inciso 2.4.3 del [Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM](#).

2.1.1.4 Los centros del SMPDP en los que funcionan modelos mundiales, hemisféricos o casi hemisféricos deberían controlar la calidad de uno o más de los tipos principales de observaciones utilizando técnicas como las que figuran en el [apéndice 2.1.1](#). Las estadísticas deberían compilarse de forma independiente para cada una de las estaciones terrestres según el indicativo de la estación, para cada buque o aeronave según el distintivo de llamada, para cada boya según el identificador, para cada satélite según el identificador y para diversas zonas geográficas y niveles de la atmósfera.

2.1.1.5 Los centros del SMPDP deberían analizar los resultados y elaborar listas en un formato convenido de las observaciones que se considera que suelen ser de baja calidad, junto con la información necesaria sobre cada uno de los elementos de esas observaciones (presión, temperatura, entre otros) y la prueba que permite considerar que un dato es de una calidad deficiente. Esas listas deberían basarse en los datos recibidos en el período de un mes y deberían intercambiarse mensualmente entre los centros participantes. En el [apéndice 2.1.2](#) figuran los procedimientos y formatos normalizados para el intercambio de resultados de la vigilancia.

Nota: Los centros principales, que se describen en la sección 2.2.3, cumplen una función fundamental para resolver las deficiencias notificadas por los centros del SMPDP y para reducir al mínimo su recurrencia.

2.1.2 **Recopilación de datos y difusión de productos**

2.1.2.1 **Los centros del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción deberán conectarse al Sistema de Información de la OMM (WIS) para garantizar el intercambio adecuado de la información con los demás centros.**

2.1.2.2 **Los CMM y los CMRE deberán describir los productos y servicios requeridos de acuerdo con las normas sobre metadatos de la OMM y deberán ponerlos a disposición de los demás centros del SMPDP a través del WIS de forma oportuna para aplicaciones prácticas.**

Nota: Los detalles relativos a las normas sobre metadatos se describen en el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1060).

2.1.3 **Almacenamiento a largo plazo de datos y productos**

Nota: Las funciones en tiempo no real del SMPDP incluyen el almacenamiento a largo plazo (es decir, alrededor de diez años) de observaciones, productos y resultados de verificación con fines operativos y de investigación.

2.1.3.1 **Los CMM y los CMRE deberán instrumentar un sistema de archivo y recuperación para atender las necesidades del proceso de mejora continua; este proceso debe incluir la evaluación en tiempo no real de sus productos y la capacidad de volver a elaborar sus productos.**

2.1.3.2 Los Miembros deberían asegurarse de que sus CMN almacenan y recuperan los datos adecuados que se originan en sus redes e instalaciones de observación nacionales.

2.1.4 **Verificación de productos y funcionamiento de los centros del SMPDP**

2.1.4.1 **Deberá supervisarse la exactitud de los productos de predicción provistos por los CMM y los CMRE a través de procedimientos de verificación objetivos.**

Notas:

1. La finalidad de los procedimientos de verificación objetivos es proporcionar un método de verificación normalizado y uniforme de los productos de predicción de los CMM y los CMRE, de modo que los usuarios puedan aprovechar al máximo los productos y puedan detectarse las oportunidades de mejoras.
2. Los procedimientos detallados para la elaboración y la presentación de un conjunto normalizado de índices de verificación figuran en el [apéndice 2.2.34](#). Los centros participantes suministrarán un conjunto obligatorio. Además, los centros deberían proporcionar, si es posible, otros datos estadísticos de acuerdo con las recomendaciones especificadas en el [apéndice 2.2.34](#).

2.1.4.2 **Los centros principales de verificación cumplirán una función fundamental en la coordinación de la verificación y se encargarán del mantenimiento de los sitios web que contienen los resultados de verificación y las directrices pertinentes (véase la sección 2.2.3), a fin de velar por que los usuarios obtengan una presentación homogénea de los resultados.**

2.1.4.3 Los centros del SMPDP que reciban productos de los CMRE a través del WIS deberían aplicar un método de verificación en las esferas pertinentes a través de las medidas normalizadas que figuran en los [apéndices 2.2.34 a 2.2.38](#) y suministrar estos resultados a los CMRE de producción.

2.1.5 Documentación sobre el sistema y los productos

2.1.5.1 Los CMM y los CMRE ofrecerán en un sitio web público la documentación sobre las características técnicas de su sistema operativo y sobre los productos que suministran. Los CMRE deberán velar por que la información proporcionada se actualice de forma pertinente después de cada cambio importante en su sistema operativo. En la siguiente sección 2.2 se especifica la información obligatoria (mínima) que debe proporcionarse para cada actividad por separado.

2.1.5.2 En la documentación deberá emplearse el Sistema Internacional de Unidades (SI). Si se utilizan otras unidades, deben incluirse las ecuaciones de conversión correspondientes.

Nota: Las direcciones de los sitios web de los CMM y los CMRE que contienen la documentación de los sistemas figuran en la parte III del presente Manual [en curso de elaboración].

2.1.6 Formación profesional

2.1.6.1 Los CMM y los CMRE deberán proporcionar textos de orientación, como materiales de formación, sobre la interpretación, las características de funcionamiento, las virtudes y las limitaciones de sus productos. Los CMRE deberán velar por que esta información se actualice después de cada cambio importante en su sistema operativo.

2.1.6.2 Es posible que se solicite a los CMM y los CMRE que contribuyan a actividades de formación específicas en apoyo al desarrollo de capacidad y actividades afines. Los productos empleados en dichas actividades de formación deberían estar disponibles posteriormente para los usuarios en sus propios entornos laborales operativos.

2.1.7 Presentación de informes de cumplimiento

2.1.7.1 Los CMM y los CMRE deberán proporcionar información sobre la ejecución actual de su sistema.

Nota: Esta información deberá ofrecerse en el mismo sitio web que el que se utiliza para proporcionar la documentación sobre el sistema y los productos y que se describe en la sección 2.1.5.

2.1.7.2 Los CMM y los CMRE deberán presentar a la Secretaría de la OMM informes de incumplimiento de las especificaciones obligatorias mínimas con respecto a la ejecución efectiva y publicar la información correspondiente en un sitio web. Cuando estos casos de incumplimiento se informen al Congreso o al Consejo Ejecutivo, estos órganos deberán volver a examinar la designación del centro correspondiente.

2.1.8 Representación gráfica de observaciones, análisis y predicciones

2.1.8.1 Los CMM y los CMRE cuyo mandato abarca la realización de análisis basados en mapas deberán mantener un proceso normalizado de predicción meteorológica, incluida la representación gráfica de observaciones, análisis y predicciones.

2.1.8.2 Conjuntos normalizados de representación gráfica

2.1.8.2.1 En las representaciones gráficas de las observaciones y los análisis debería utilizarse el conjunto normalizado de símbolos y estilos, el cual también puede emplearse para la presentación de las predicciones.

Nota: El conjunto de símbolos y estilos figura en el volumen I.1, adjunto IV del *Manual de claves* (OMM-N° 306).

2.1.8.2.2 Todas las escalas de colores de los mapas en colores deberían definirse adecuadamente para evitar errores de interpretación entre las diferentes categorías de usuarios y deberían normalizarse cuando sea posible.

2.1.8.3 **Métodos de análisis y predicción**

2.1.8.3.1 Superficies de referencia para los análisis en altitud

2.1.8.3.1.1 Las superficies isobáricas constituirán el tipo principal de superficie de referencia para representar y analizar las condiciones que imperan en la atmósfera libre por encima de amplias zonas.

2.1.8.3.1.2 Las superficies isobáricas tipo para representar y analizar las condiciones de la atmósfera baja serán las superficies a 1 000, 850, 700, 500, 400, 300, 250, 200, 150 y 100 hPa.

2.1.8.3.1.3 Las superficies isobáricas tipo para representar y analizar las condiciones de la atmósfera por encima de 100 hPa deberían ser las superficies a 70, 50, 30, 20 y 10 hPa.

2.1.8.3.2 Preparación de mapas en altitud

Los centros del SMPDP deberían preparar o poder disponer de mapas en altitud de por lo menos las seis superficies isobáricas tipo siguientes: 850, 700, 500, 300, 250 y 200 hPa.

2.1.8.3.3 Predicción meteorológica

Nota: El proceso de predicción meteorológica incluye análisis, pronósticos y la interpretación del estado y las predicciones de los parámetros meteorológicos en la superficie o en la atmósfera libre a corto, medio, ampliado y largo plazo, según las obligaciones de los centros del SMPDP y su red y de acuerdo con lo convenido por las asociaciones regionales.

2.1.8.4 **Normas para la representación gráfica de la información en los mapas y diagramas meteorológicos**

2.1.8.4.1 Escalas y proyecciones de los mapas meteorológicos

2.1.8.4.1.1 Deberían utilizarse, según proceda, las siguientes proyecciones para los mapas meteorológicos:

- la proyección estereográfica sobre un plano que corte a la esfera por el paralelo de referencia de los 60° de latitud;
- la proyección cónica conforme de Lambert, en la que el cono corte a la esfera por los paralelos de referencia de los 10° y 40° o de 30° y 60° de latitud;
- la proyección Mercator, con el paralelo de referencia de 22,5° de latitud, a escala verdadera.

2.1.8.4.1.2 En los paralelos de referencia, las escalas de los mapas meteorológicos deberían ser las siguientes:

- | | | | | |
|----|--------------------------|----------------|------------|----------------------------------|
| a) | Si abarca el mundo: | 1 : 40 000 000 | Variante: | 1 : 60 000 000 |
| b) | Si abarca un hemisferio: | 1 : 40 000 000 | Variantes: | 1 : 30 000 000
1 : 60 000 000 |

c)	Si abarca gran parte de un hemisferio o hemisferios:	1 : 20 000 000	Variantes:	1 : 25 000 000 1 : 30 000 000 1 : 40 000 000
d)	Si abarca parte de un continente o de un océano o parte considerable de cada uno o ambos:	1 : 10 000 000	Variantes:	1 : 25 000 000 1 : 20 000 000 1 : 15 000 000 1 : 7 500 000

2.1.8.4.1.3 En el mapa meteorológico debería indicarse el nombre de la proyección, la escala de los paralelos de referencia y las escalas para otras latitudes.

2.1.8.4.2 Símbolos utilizados en los mapas meteorológicos

2.1.8.4.2.1 Se debería utilizar la serie normalizada de símbolos y modelos para transcribir los datos en los mapas meteorológicos.

2.1.8.4.2.2 Se debería utilizar una serie normalizada de símbolos en los análisis y pronósticos sobre mapas meteorológicos.

Nota: Los símbolos utilizados para la representación gráfica de los datos de observación, análisis y mapas previstos son los que figuran en el *Manual de claves* (OMM-N° 306), volumen I.1, adjunto IV.

2.1.8.4.3 Trazado de diagramas aerológicos

2.1.8.4.3.1 Los diagramas utilizados para representar y analizar las observaciones en altitud de presión, temperatura y humedad deberían:

- a) trazarse, en base a:
 - i) los valores de las constantes físicas y parámetros que figuran en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I, parte III;
 - ii) la hipótesis de que se aplican las propiedades de los gases ideales, excepto por lo que se refiere a los valores de presión y vapor saturado, y calores de transformación de las fases del agua, a temperaturas específicas;
- b) contener leyendas en las que queden expuestos los principios utilizados para el trazado de los mismos.

2.1.8.4.3.2 Los diagramas utilizados para el cálculo preciso del geopotencial a partir de los datos de las observaciones en altitud de la presión, temperatura y humedad deberían cumplir los siguientes requisitos:

- a) ser una transformación del diagrama presión-volumen y conservar la proporción de las superficies (diagramas equivalentes);
- b) contener isobaras rectilíneas y paralelas;
- c) establecerse a una escala tal que los errores inherentes al cálculo sean significativamente más pequeños que los debidos a los instrumentos.

2.1.8.4.4 Preparación de mapas y diagramas para su transmisión por fax

2.1.8.4.4.1 Preparación de mapas

Al preparar mapas para su transmisión por fax, deberían tenerse presentes las siguientes indicaciones para el trazado del original:

- a) las líneas deberían tener un espesor suficiente para garantizar una clara reproducción;
- b) las líneas que sea preciso reproducir uniformemente deberían tener una anchura e intensidad también uniformes;
- c) los espacios huecos en el interior de las letras, cifras, símbolos, etc., deberían ser suficientes para evitar que se emborronen en la reproducción;
- d) el trazado de las letras, cifras, símbolos, etc., debería ser lo más simple posible;
- e) la gráfica utilizada para la transcripción de los datos debería ser lo más simple posible.

2.1.8.4.4.2 Normalización de mapas para su transmisión por fax

Las proyecciones y escalas normalizadas que figuran en los párrafos 2.1.8.4.1.1 y 2.1.8.4.1.2 deberían aplicarse también a los documentos preparados para su transmisión por fax.

2.1.8.4.4.3 Colores y presentación

2.1.8.4.4.3.1 Dado que puede ser difícil diferenciar en los mapas o diagramas reproducidos los colores de los distintos elementos transcritos en el original, en la transcripción de este debería usarse un sistema monocromático o bien un sistema policromático cuya reproducción se base en un sistema monocromático. Por ejemplo, en el original los frentes deberían indicarse con sus correspondientes colores pero con los símbolos del sistema monocromático que figuran en el *Manual de claves* (OMM-N° 306), volumen I.1, adjunto IV.

2.1.8.4.4.3.2 Los mapas y diagramas de meteorología sinóptica preparados para su transmisión por fax deberían reunir las siguientes características:

- a) contornos geográficos con el detalle mínimo necesario a efectos de localización, interrumpiendo las líneas costeras en los lugares en donde hayan de transcribirse los datos de las estaciones;
- b) meridianos y paralelos seleccionados, impresos con trazo de doble espesor (en negrita) para fines de localización;
- c) indicaciones cartográficas necesarias únicamente para facilitar la transcripción de los datos, por ejemplo, números indicativos, intersecciones entre cada grado de latitud y longitud, círculos de las estaciones, etc., impresos en azul inactivo;
- d) letras y cifras de un tamaño que sea compatible con las características de resolución del sistema o sistemas utilizados para la transmisión de los mapas.

2.1.8.4.4.4 Explicación de los símbolos

Todos los mapas y diagramas transmitidos por fax deberían llevar una explicación de los símbolos en la que se indique:

- a) el tipo de mapa o diagrama;

- b) la fecha y hora a la que se refieren los datos del mapa, o en el caso de los mapas previstos, la hora a la que se refiere la predicción;
- c) una explicación de los símbolos o isopleas representados en el mapa, si el carácter de los mismos no es evidente por el tipo de mapa.

Nota: En el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-N° 386) (véase el volumen 1, parte II, párrafo 3.1) figuran también los elementos de identificación mínimos que deben indicarse en los mapas transmitidos en forma gráfica.

2.1.8.4.4.5 *Datos transcritos*

Los datos deberían transcribirse en el original según los principios básicos indicados en el *Manual de claves* (OMM-N° 306), volumen I.1, adjunto IV.

2.1.8.4.4.6 *Datos analizados*

Las isopleas, símbolos de los frentes, zonas de precipitación, etc., deberían representarse en los mapas de la forma indicada en el *Manual de claves* (OMM-N° 306), volumen I.1, adjunto IV. Debería procurarse no transcribir una serie de datos encima de otra.

2.2 **ESPECIFICACIONES DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS PARA INCORPORAR MODIFICACIONES**

2.2.1 **Actividades de carácter general**

2.2.1.1 ***Predicción numérica del tiempo determinística a escala mundial***

Los centros que realizan predicción numérica del tiempo (PNT) determinística a escala mundial deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) elaborar análisis mundiales de la estructura tridimensional de la atmósfera;
- b) elaborar campos de predicción mundial de los parámetros atmosféricos básicos y derivados;
- c) facilitar a través del WIS una gama determinada de esos productos; la lista de los productos obligatorios y muy recomendables de PNT determinística a escala mundial que deberán estar disponibles figura en el [apéndice 2.2.1](#);
- d) elaborar estadísticas sobre las verificaciones siguiendo la norma definida en el [apéndice 2.2.34](#), y ponerlas a disposición de los Centros principales de verificación de la PNT determinística; y
- e) publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica del tiempo a escala mundial; la información básica que deberá brindarse figura en el [apéndice 2.2.2](#).

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la PNT determinística a escala mundial se especifican en el cuadro 2.

Cuadro 2. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información en relación con la PNT por conjuntos de área limitada

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.1.2 **Predicción numérica del tiempo determinística de área limitada**

Los centros que realizan predicción numérica del tiempo determinística de área limitada deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- elaborar análisis de área limitada de la estructura tridimensional de la atmósfera;
- elaborar campos de predicción de área limitada de los parámetros atmosféricos básicos y derivados;
- facilitar a través del WIS una gama determinada de esos productos; la lista de los productos obligatorios y muy recomendables de PNT determinística de área limitada que deberán estar disponibles figura en el [apéndice 2.2.3](#);
- elaborar estadísticas sobre las verificaciones siguiendo la norma definida en el [apéndice 2.2.34](#), adaptadas a la región cubierta por el modelo y con una resolución adecuada, y publicar en un sitio web representaciones gráficas actualizadas y uniformes sobre los resultados de las verificaciones;
- publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica del tiempo de área limitada; la información básica que deberá brindarse figura en el [apéndice 2.2.4](#).

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la PNT determinística de área limitada se especifican en el cuadro 3.

Cuadro 3. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información en relación con la PNT determinística de área limitada

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán aprobados por:	CSB		

Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.1.3 **Predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial**

Los centros que realizan predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- elaborar campos de predicción por conjuntos a escala mundial de los parámetros atmosféricos básicos y derivados;
- facilitar a través del WIS una gama determinada de esos productos; la lista de los productos obligatorios y muy recomendables de PNT por conjuntos a escala mundial que deberán estar disponibles figura en el [apéndice 2.2.5](#);
- proporcionar estadísticas sobre las verificaciones a los Centros principales de verificación del sistema de predicción por conjuntos siguiendo la norma definida en el [apéndice 2.2.35](#); y
- publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial; la información básica que deberá brindarse figura en el [apéndice 2.2.6](#).

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la PNT por conjuntos a escala mundial se especifican en el cuadro 4.

Cuadro 4. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información en relación con la PNT por conjuntos a escala mundial

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.1.4 **Predicción numérica del tiempo por conjuntos de área limitada**

Los centros que realizan predicción numérica del tiempo por conjuntos de área limitada deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- elaborar campos de predicción por conjuntos de área limitada de los parámetros atmosféricos básicos y derivados;
- facilitar a través del WIS una gama determinada de esos productos; la lista de los productos obligatorios y muy recomendables de PNT por conjuntos de área limitada que deberán estar disponibles figura en el [apéndice 2.2.7](#);
- elaborar estadísticas sobre las verificaciones siguiendo la norma definida en el [apéndice 2.2.35](#), adaptadas a la región cubierta por el modelo, y publicar en un sitio web representaciones gráficas actualizadas y uniformes sobre los resultados de las verificaciones; y
- publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica del tiempo por conjuntos de área limitada; la información básica que deberá brindarse figura en el [apéndice 2.2.8](#).

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la PNT por conjuntos de área limitada se especifican en el cuadro 5.

Cuadro 5. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información en relación con la PNT por conjuntos de área limitada

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.1.5 **Predicción numérica a largo plazo a escala mundial**

2.2.1.5.1 Los centros que realizan predicción numérica a largo plazo a escala mundial (Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo) deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

Nota: Las funciones se definen para las actividades de predicción estacional (entre 1 y 6 meses).

- elaborar productos de predicción a largo plazo con una cobertura mundial;

- b) facilitar, a través del WIS, una gama determinada de esos productos; los productos obligatorios y especialmente recomendados que deberán estar disponibles figuran en el [apéndice 2.2.9](#);
- c) elaborar estadísticas sobre las verificaciones siguiendo la norma definida en el [apéndice 2.2.36](#), ponerlas a disposición del Centro principal encargado del sistema de verificación normalizado de predicciones a largo plazo y publicarlas en un sitio web; y
- d) publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica a largo plazo a escala mundial; la información básica que deberá brindarse figura en el [apéndice 2.2.10](#).

2.2.1.5.2 Además de las actividades obligatorias especificadas anteriormente, los Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo deberán:

- a) proporcionar los resultados de las predicciones a los Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos, de acuerdo con lo especificado en el [apéndice 2.2.17](#) (sección 1);
- b) facilitar, a través del WIS, los productos muy recomendables que figuran en el [apéndice 2.2.9](#); y
- c) a petición de los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) o los CMN, facilitar otros datos, productos y servicios que figuran en el [adjunto 2.2.1](#), teniendo en cuenta que estos servicios pueden estar supeditados a condiciones impuestas por los Centros Mundiales de Producción.

Nota: Los órganos a cargo de la gestión de la información relativa a la predicción numérica a largo plazo a escala mundial que figura en el Manual se especifican en el cuadro 6.

Cuadro 6. Órganos de la OMM a cargo de la gestión de la información relativa a la predicción numérica a largo plazo a escala mundial

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB y CCI/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Serán recomendados por:	CSB	CCI	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB y CCI/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.1.6 **Predicción numérica de las olas oceánicas**

Los centros que efectúan predicciones numéricas de las olas oceánicas deberán:

- a) elaborar análisis mundiales de los parámetros de las olas oceánicas;
- b) elaborar campos de predicción mundial de los parámetros atmosféricos básicos y derivados;
- c) facilitar esa gama de productos a través del WIS; en el [apéndice 2.2.11](#) figura la lista de productos obligatorios y especialmente recomendados que deberán facilitarse;
- d) elaborar datos de verificación y ponerlos a disposición de los Centros principales de verificación de la predicción de las olas;
- e) publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica de las olas oceánicas a nivel mundial; en el [apéndice 2.2.12](#) figura la información mínima que deberá proporcionarse.

Nota: En el cuadro 7 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la predicción numérica de las olas oceánicas.

Cuadro 7. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción numérica de las olas oceánicas

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CMOMM/Equipo de Expertos sobre Reducción de Riesgos de Desastre		
Serán recomendados por:	CSB	CMOMM	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	Asociación Regional	CSB	CMOMM
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CMOMM/Equipo de Expertos sobre Reducción de Riesgos de Desastre		
Deberá informarse a:	CSB	CMOMM	

2.2.1.7 **Predicción numérica oceánica a nivel mundial**

Los centros que efectúan predicciones numéricas oceánicas a nivel mundial deberán:

- a) elaborar análisis mundiales de los parámetros oceanográficos;
- b) elaborar campos de predicción mundial de los parámetros oceanográficos básicos y derivados;
- c) facilitar esa gama de productos a través del WIS; en el [apéndice 2.2.13](#) figura la lista de productos obligatorios y especialmente recomendados que deberán facilitarse;
- d) elaborar estadísticas de verificación y facilitarlas a través de un sitio web;
- e) publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de predicción numérica oceánica a nivel mundial; en el [apéndice 2.2.14](#) figura la información mínima que deberá proporcionarse.

Nota: En el cuadro 8 figuran los órganos encargados de gestionar la información del presente Manual relacionada con la predicción numérica oceánica a nivel mundial.

Cuadro 8. Órganos encargados de gestionar la información relacionada con la predicción numérica oceánica a nivel mundial

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CMOMM/Equipo de Expertos sobre los Sistemas de Predicción Oceánica Operativa		
Serán recomendados por:	CSB	CMOMM	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	Asociación Regional	CSB	CMOMM
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CMOMM/Equipo de Expertos sobre los Sistemas de Predicción Oceánica Operativa		
Deberá informarse a:	CSB	CMOMM	

2.2.1.8 Predicción inmediata

Los centros que efectúan predicciones inmediatas deberán:

- mantener en marcha un sistema, en particular un servicio gráfico genérico o por internet, que ofrezca en tiempo real o en tiempo casi real una descripción detallada del estado del tiempo en ese momento y la predicción de sus cambios varias horas antes en sus zonas de interés o en partes de esa zona;
- proporcionar acceso a este servicio a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) cuyos servicios de aviso operativos puedan beneficiarse del mismo;
- realizar estadísticas de verificación y evaluaciones del sistema;
- publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de sus sistemas; en el [apéndice 2.2.15](#) figura la información mínima que deberá proporcionarse.

Nota: En el cuadro 9 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la predicción inmediata.

Cuadro 9. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción inmediata

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán recomendados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		

Cumplimiento			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2 Actividades especializadas

2.2.2.1 Predicción y vigilancia del clima a escala regional

Los centros que realizan la predicción y la vigilancia del clima a escala regional (que se conocen como Centros Regionales sobre el Clima (CRC)) deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) actividades operativas de predicciones a largo plazo, tanto dinámicas como estadísticas, en escalas de tiempo de un mes a dos años, a tenor de las necesidades regionales:
 - interpretar y evaluar los productos de predicciones a largo plazo pertinentes de los Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo, aprovechar los productos del Centro principal encargado del sistema de verificación normalizado de predicciones a largo plazo (véase la sección 2.2.3.3), distribuir la información pertinente a los usuarios y transmitir comentarios a los Centros Mundiales de Producción (en el adjunto 2.2.3 se brindan directrices al respecto);
 - elaborar productos regionales y subregionales adaptados y adecuados a las necesidades de los usuarios, incluidas las proyecciones estacionales;
 - generar una declaración “de consenso” sobre las predicciones;
 - generar y transmitir las verificaciones de las predicciones;
 - brindar acceso en línea a los productos y servicios; y
 - evaluar la utilización de los productos y servicios a través de los comentarios recibidos de los usuarios;
- b) actividades operativas de vigilancia del clima:
 - realizar diagnósticos climáticos, y en particular el análisis de la variabilidad climática y de los fenómenos climáticos extremos a escala regional y subregional;
 - establecer un historial climatológico de referencia de la región y/o subregiones;
 - establecer un sistema regional de vigilancia del clima;
- c) servicios de datos operacionales en apoyo de las actividades operacionales de PLP y de vigilancia del clima:
 - desarrollar conjuntos de datos climáticos regionales con control de la calidad, reticulados cuando proceda;
 - prestar servicios de bases de datos climáticos y de archivado;
- d) formación para la utilización de los productos y servicios operacionales de los CRC:
 - proporcionar información sobre las metodologías y especificaciones de los productos obligatorios de los CRC, y directrices para su utilización;
 - coordinar la formación de los usuarios de los CRC en la interpretación y utilización de los productos obligatorios de los CRC.

Notas:

1. Los receptores de los productos y servicios de los CRC serán los SMHN, otros CRC e instituciones internacionales reconocidas por la asociación regional, y responderán a la denominación "usuarios de CRC".

2. Los detalles relativos a las funciones figuran en el [apéndice 2.2.16](#). Los requisitos adicionales aplicables a las funciones de los CRC podrán variar en algunos aspectos según la Región. En el [adjunto 2.2.2](#) figura una lista de funciones muy recomendables, aunque no obligatorias.
3. Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la predicción y vigilancia del clima a escala regional se especifican en el cuadro 10.

Cuadro 10. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción y vigilancia del clima a escala regional

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CCI-CSB/Equipo de Expertos sobre Centros Regionales sobre el Clima	CSB-CCI/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas	
Serán recomendados por:	CSB	CCI	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	Asociación Regional	CSB	CCI
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CCI-CSB/Equipo de Expertos sobre Centros Regionales sobre el Clima		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.2 **Coordinación de la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos**

El centro o centros que realizan la coordinación de la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos (que se conocen como Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos) deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) recopilar un conjunto acordado de datos de predicción de los CMRE que realizan predicción numérica estacional de acuerdo con la actividad especificada en 2.2.1.5 (Centros Mundiales de Producción);
- b) publicar en un sitio web los productos mínimos ([apéndice 2.2.17](#)) y adicionales ([adjunto 2.2.4](#)) adecuados, y las predicciones de los Centros Mundiales de Producción en un formato normalizado;
- c) redistribuir datos de predicciones en formato digital de acuerdo con lo descrito en el [apéndice 2.2.18](#) para los Centros Mundiales de Producción que lo permitan;
- d) mantener un archivo de las predicciones efectuadas por los Centros Mundiales de Producción y mediante conjuntos multimodelos en tiempo real;

- e) mantener un repositorio de documentación para la configuración de todos los sistemas de los Centros Mundiales de Producción;
- f) verificar sus productos a través del sistema de verificación normalizado de predicciones a largo plazo ([apéndice 2.2.36](#));
- g) mediante la comparación de diferentes modelos, facilitar comentarios a los Centros Mundiales de Producción sobre el funcionamiento de los modelos y publicar los resultados de las verificaciones en un sitio web; y
- h) promover las investigaciones y la adquisición de experiencia en técnicas de predicción mediante conjuntos multimodelos y proporcionar directrices y apoyo en relación con dichas técnicas a los Centros Mundiales de Producción, los CRC y los SMHN.

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la coordinación de la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos se especifican en el siguiente cuadro.

Cuadro 11. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Serán recomendados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.3 **Predicción climática anual a decenal**

Los centros a cargo de la predicción climática anual a decenal (conocidos como Centros Mundiales de Producción de Predicciones Climáticas Anuales a Decenales) deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) preparar, al menos con una periodicidad anual, campos de predicción mundial de parámetros pertinentes para la predicción climática anual a decenal;
- b) elaborar estadísticas de verificación, según lo definido en el [apéndice 2.2.21](#);
- c) proporcionar al Centro o Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal un conjunto acordado de variables de predicción y de retroanálisis (conforme al [apéndice 2.2.20](#));
- d) publicar en un sitio web información actualizada sobre las características de sus sistemas de predicción decenal a escala mundial.

Notas:

1. Los centros no designados con capacidad para satisfacer el requisito mínimo también podrán realizar predicciones climáticas anuales a decenales para el Centro o Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal.
2. Los centros que deseen facilitar sus productos a escala mundial podrán utilizar el Sistema de Información de la OMM (WIS) como plataforma de difusión.
3. Los órganos a cargo de la gestión de la información relativa a la coordinación de la predicción climática anual a decenal que figura en el presente Manual se especifican en el cuadro 12.

Cuadro 12. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción climática anual a decenal

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB-CCI/Equipo de Expertos Interprogramas sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Serán recomendados por:	CSB	CCI	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB-CCI/Equipo de Expertos Interprogramas sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.4 **Coordinación de la predicción climática anual a decenal**

2.2.2.4.1 Los centros a cargo de la coordinación de la predicción climática anual a decenal (conocidos como Centro o Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal) deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) seleccionar un grupo de centros de modelización que aporte contribuciones a los Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal (los "centros contribuyentes") que cumplen los criterios para la designación de Centros Mundiales de Producción de Predicciones Climáticas Anuales a Decenales y que cuentan con la aprobación del Equipo de Expertos Interprogramas sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas; y gestionar los cambios en la composición del grupo, a medida que se produzcan, a fin de mantener suficientes contribuciones;
- b) mantener una lista de los centros contribuyentes activos y la especificación de sus sistemas de predicción;
- c) recopilar un conjunto acordado de datos de retroanálisis, predicción y verificación (apéndices 2.2.20 y 2.2.21) de los centros contribuyentes;
- d) facilitar en un formato normalizado (a través de un sitio web protegido mediante contraseña) productos de predicción acordados, en particular productos de conjuntos multimodelos (apéndice 2.2.20);

- e) facilitar en el sitio web y en un formato normalizado productos de verificación de retroanálisis acordados, en particular la verificación de los conjuntos multimodelos ([apéndice 2.2.21](#));
- f) redistribuir los datos digitales de retroanálisis y de predicción en el caso de los centros contribuyentes que lo permitan;
- g) conservar un archivo de las predicciones en tiempo real procedentes de los distintos centros contribuyentes y de los conjuntos multimodelos;
- h) promover la investigación y la adquisición de experiencia en el ámbito de las técnicas de predicción climática a corto plazo y proporcionar orientación y apoyo con respecto a ese tipo de predicción a los Centros regionales sobre el Clima y los SMHN;
- i) atendiendo a una comparación entre los diferentes modelos, proporcionar información a los centros contribuyentes acerca del rendimiento de dichos modelos;
- j) coordinar, en colaboración con las actividades pertinentes del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC), un producto de predicción anual consensuada que facilite previsiones mundiales para el período de 1 a 5 años siguientes.

2.2.2.4.2 El acceso a los datos y los productos de visualización que mantienen los Centros principales de predicción climática a corto plazo debería ajustarse a las normas que figuran en el [apéndice 2.2.19](#).

Nota: En el cuadro 13 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la coordinación de la predicción climática a corto plazo.

Cuadro 13. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción a corto plazo

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB-CCI/Equipo de Expertos Interprogramas sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Serán recomendados por:	CSB	CCI	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	CSB	CCI	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB-CCI/Equipo de Expertos Interprogramas sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.5 **Predicciones de fenómenos meteorológicos extremos a nivel regional**

Nota: Esta actividad incluye una red de centros regionales y de Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) asociados a ellos.

2.2.2.5.1 Los centros que se encargan de las predicciones de fenómenos meteorológicos extremos a nivel regional deberán:

- a) acordar con los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) los fenómenos meteorológicos extremos seleccionados como objetivos, los criterios de orientación y la escala regional abarcada;
- b) elaborar, al menos una vez al día, productos de orientación con directrices sobre la elaboración de predicciones de fenómenos meteorológicos extremos para sus correspondientes CMN que contengan una interpretación de los productos de orientación en materia de PNT determinística, predicción por conjuntos y predicción por teledetección;
- c) facilitar, en un sitio web especializado (si procede, con protección mediante contraseña), productos de orientación pertinentes relativos a la PNT determinística, la predicción por conjuntos y la predicción por teledetección;
- d) cuando los fenómenos meteorológicos extremos estén relacionados con ciclones tropicales, el centro tendrá en cuenta las directrices del correspondiente Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) de predicción de ciclones tropicales y las interpretará en términos de orientación sobre fenómenos meteorológicos extremos.

2.2.2.5.2 Los CMN vinculados a esta actividad deberán:

- a) proporcionar criterios respecto de los avisos de fenómenos meteorológicos extremos a los centros regionales competentes que participen en esta actividad;
- b) evaluar los productos, en particular la orientación diaria para la predicción de fenómenos meteorológicos extremos, y transmitir comentarios al respecto a los centros regionales;
- c) garantizar la emisión de avisos adecuados de fenómenos meteorológicos extremos.

Nota: En el cuadro 14 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la predicción de fenómenos meteorológicos extremos.

Cuadro 14. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción de fenómenos meteorológicos extremos a nivel regional

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción	Grupo Director del Proyecto de Demostración de las Predicciones de Fenómenos Meteorológicos Extremos	
Serán recomendados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	Asociación Regional	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		

Cumplimiento			
Será supervisado por:	Grupo Director del Proyecto de Demostración de las Predicciones de Fenómenos Meteorológicos Extremos		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.6 ***Predicción de ciclones tropicales, incluidos los peligros relacionados con el mar***

Nota: Esta actividad incluye una única red de un centro regional y Centros Meteorológicos Nacionales asociados dentro de cada órgano regional de ciclones tropicales.

2.2.2.6.1 Los centros que realizan predicciones de ciclones tropicales deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

- realizar el seguimiento continuo de los fenómenos meteorológicos, como la actividad convectiva, para predecir o detectar la formación de ciclones tropicales;
- analizar y pronosticar los ciclones tropicales sobre la base de todos los datos observacionales y directrices de predicción disponibles, incluidos los productos satelitales, de predicción numérica del tiempo y del sistema de predicción por conjuntos;
- emitir advertencias sobre ciclones tropicales a los CMN asociados;
- cuando proceda, agregar información en las advertencias sobre ciclones tropicales en relación con fenómenos peligrosos asociados a los ciclones tropicales, como lluvias intensas, vientos fuertes y mareas de tempestad;
- denominar a los ciclones tropicales cuando se haya determinado que llegan a una velocidad máxima del viento de 34 nudos o más;
- realizar análisis ulteriores a los ciclones tropicales sobre la base de los datos observacionales sometidos a control de calidad y publicar datos sobre las trayectorias más verosímiles en un plazo adecuado (preferentemente de forma anual); comunicar dichos datos a la comunidad de ciclones tropicales, incluido el Archivo internacional de datos sobre las trayectorias más verosímiles para la asistencia climática; y
- promover la investigación y el desarrollo y la formación profesional en relación con el análisis, la predicción y las técnicas de aviso de ciclones tropicales.

2.2.2.6.2 Los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) asociados a esta actividad deberán realizar las siguientes actividades:

- emitir predicciones y avisos de ciclones tropicales a las comunidades amenazadas;
- coordinar las labores con los organismos nacionales encargados de la reducción de riesgos de desastre; y
- proporcionar a los centros regionales pertinentes datos observacionales de ciclones tropicales en tiempo real.

2.2.2.6.3 Los seis Centros Meteorológicos Regionales Especializados en ciclones tropicales y el Centro de Avisos de Ciclones Tropicales de Darwin, que se designan como Centro de avisos de ciclones tropicales mediante un acuerdo regional de navegación aérea en el marco de la vigilancia de los ciclones tropicales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), deberán emitir advertencias de ciclones tropicales para la aviación de conformidad con las disposiciones establecidas en el Anexo 3 al Convenio sobre Aviación

Civil Internacional de la OACI — *Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional* y el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II, partes I y II. Las oficinas de vigilancia meteorológica deberán difundir información SIGMET relativa a ciclones tropicales para la región de información de vuelo en cuestión; dicha información debería basarse en las advertencias de ciclones tropicales emitidas por Centros de avisos de ciclones tropicales de conformidad con el Anexo 3 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional de la OACI y el *Reglamento Técnico*, Volumen II, 3.4 y 7.

2.2.2.6.4 Los Miembros encargados de metáreas con arreglo a los protocolos del Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM) establecidos por el Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS) deberán incluir información sobre los ciclones tropicales, según sea necesario, en la información meteorológica marítima para la navegación del SMSSM.

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con las predicciones de ciclones tropicales se especifican en el cuadro 15.

Cuadro 15. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la predicción de ciclones tropicales

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	Reunión de coordinación técnica		
Serán recomendados por:	CSB	Comité regional de ciclones tropicales	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	CSB	Comité regional de ciclones tropicales	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	Reunión de coordinación técnica		
Deberá informarse a:	CSB		

2.2.2.7 Respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear

Los centros encargados de la respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear deberán realizar las siguientes actividades:

- a) brindar apoyo a los Miembros de la OMM y al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA):
 - i) elaborar, a pedido de una autoridad delegada¹ o el OIEA, información básica relacionada con fenómenos en los que se hayan liberado contaminantes nucleares a la atmósfera; la activación del apoyo a la respuesta en caso de una emergencia por accidente nuclear se describe en el [apéndice 2.2.22](#);
 - ii) dentro de las dos a tres horas de la recepción de una solicitud, facilitar diversos productos al punto de contacto operacional del SMHN² o al OIEA a través del WIS³;

¹ La persona autorizada por el Representante Permanente del Miembro ante la OMM para solicitar apoyo.

² Designado por el Representante Permanente.

³ Sitio web exclusivo protegido por contraseña.

la lista básica de datos que deben proporcionarse, entre ellos los parámetros, el plazo de predicción, los intervalos de tiempo y la frecuencia, figura en el [apéndice 2.2.23](#);

- iii) utilizar los parámetros normalizados acordados de las fuentes de emisión para la modelización del transporte atmosférico cuando no se disponga de información sobre las fuentes; los parámetros de las fuentes por defecto figuran en el [apéndice 2.2.24](#); y
- iv) publicar información actualizada sobre las características de los sistemas de modelización del transporte atmosférico (la información mínima que debe proporcionarse figura en el [apéndice 2.2.25](#)) y una guía de interpretación para los usuarios sobre los productos de modelización del transporte atmosférico;

Nota: Los formularios para que la autoridad delegada o el OIEA soliciten el apoyo de la OMM figuran en el [apéndice 2.2.26](#).

- b) **brindar apoyo a la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE):**
 - i) elaborar, a petición de la OTPCE, los productos de modelización retrospectiva de la atmósfera pertinentes; y
 - ii) facilitar los productos solicitados a la OTPCE.

Notas:

1. Los procedimientos para la activación y las especificaciones de los productos figuran en el [apéndice 2.2.27](#).
2. Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear se especifican en el cuadro 16.

Cuadro 16. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Actividades de Respuesta de Emergencia		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Actividades de Respuesta de Emergencia		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.8 **Respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares**

Nota: Esta actividad incluye una red de centros regionales y de Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) a ellos asociados de una misma región geográfica.

Los centros que proporcionan una respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares deberán:

- elaborar, a instancias de una persona autorizada⁴, productos de predicción o retroanálisis del transporte y la dispersión atmosféricos relacionados con fenómenos en los que se hayan emitido a la atmósfera contaminantes peligrosos no vinculados con accidentes nucleares. En los [apéndices 2.2.28 y 2.2.32](#) se indican los criterios para activar los procedimientos de apoyo a nivel regional y el formulario de solicitud correspondiente;
- lo antes posible, pero, por lo general, a más tardar 2 horas después de haber recibido la solicitud de una persona autorizada, facilitar una serie de productos al punto de contacto operativo del SMHN⁵ por correo electrónico o a través del sitio web designado protegido por una contraseña. En el [apéndice 2.2.29](#) figura la lista de productos obligatorios y especialmente recomendados que deberán facilitarse, en particular, los parámetros, el plazo de predicción, los intervalos de tiempo y la frecuencia;
- utilizar los parámetros de la fuente de emisión por defecto para los parámetros esenciales cuando no se disponga de verdadera información de la fuente. En el [apéndice 2.2.30](#) se indican los parámetros de la fuente por defecto para una serie de casos hipotéticos de emisiones;
- Facilitar en un sitio web información actualizada sobre las características de su sistema de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos (en el [apéndice 2.2.31](#) se indica la información mínima que debe proporcionarse) y directrices para que los usuarios puedan interpretar los productos relativos a esa modelización.

Nota: En el cuadro 17 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares.

Cuadro 17. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Actividades de Respuesta de Emergencia		
Serán recomendados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será recomendada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Actividades de Respuesta de Emergencia		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.2.9 **Predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos**

Los centros que realizan predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos deberán llevar a cabo las siguientes actividades:

⁴ La persona autorizada por el Representante Permanente del Miembro de la OMM para solicitar apoyo al CMRE, por lo general, el punto de contacto operativo del SMHN.

⁵ Designado por el Representante Permanente.

- a) instrumentar un modelo de predicción numérica del tiempo que incorpore parametrizaciones de todas las fases principales del ciclo del polvo atmosférico;
- b) elaborar análisis de área limitada de las variables correspondientes a las tormentas de arena y polvo atmosféricos;
- c) elaborar campos de predicción de área limitada de las variables que revisten interés para las tormentas de arena y polvo atmosféricos; y
- d) facilitar a través del WIS y de un portal en Internet una gama determinada de esos productos; la lista de productos obligatorios que deberán estar disponibles figura en el [apéndice 2.2.33](#).

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos se especifican en el cuadro 18.

Cuadro 18. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con las predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	Comisión de Ciencias Atmosféricas (CCA)/Comité Director del Sistema de Evaluación y Asesoramiento para Avisos de Tormentas de Polvo y Arena	CSB/Equipo de Expertos sobre Actividades de Respuesta de Emergencia	
Serán aprobados por:	CCA (Programa Mundial de Investigación Meteorológica/ Comité Directivo Científico)	CSB	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros*</i>			
Será aprobada por:	CCA (Programa Mundial de Investigación Meteorológica/ Comité Directivo Científico, Comité Director del Sistema de Evaluación y Asesoramiento para Avisos de Tormentas de Polvo y Arena)	CSB	Asociación Regional
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Actividades de Respuesta de Emergencia		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

(*) El procedimiento detallado de designación del CMRE en la predicción de tormentas de arena y polvo atmosféricos figura en el capítulo 7 del Plan científico y de ejecución del Sistema de Evaluación y Asesoramiento para Avisos de Tormentas de Polvo y Arena.

2.2.2.10 **Servicios de vigilancia volcánica para la navegación aérea internacional**

Los nueve Centros de Avisos de Cenizas Volcánicas, designados por la OACI, emitirán avisos de cenizas volcánicas para la aviación de conformidad con las disposiciones que figuran en el Anexo 3 al Convenio de la OACI — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, y en el *Reglamento Técnico*, Volumen II, 3.5. Ocho de los nueve VAAC se encuentran en la misma ubicación que CMRE. Las oficinas de vigilancia meteorológica

difundirán información SIGMET relativa a cenizas volcánicas para la región de información de vuelo de que se trate; dicha información debería basarse en los avisos de cenizas volcánicas emitidos por los VAAC, de conformidad con el Anexo 3 al Convenio de la OACI y el *Reglamento Técnico*, Volumen II, 3.4 y 7. Los arreglos relativos a la prestación de servicios aplicables a observatorios de volcanes en apoyo de la aviación se describen en el Anexo 3 al Convenio de la OACI y en el *Reglamento Técnico*, Volumen II, 3.6.

2.2.2.11 **Servicios meteorológicos marinos**

Notas:

1. En el *Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-Nº 558), volumen I, se describen las operaciones, entre ellas, las prácticas, los procedimientos y las especificaciones.
2. Esta actividad supone la participación de una red de Servicios Meteorológicos Nacionales.

2.2.2.11.1 Los Centros Meteorológicos Nacionales que ofrecen servicios meteorológicos marinos (incluidos los servicios de preparación):

- a) emitirán predicciones de las condiciones medioambientales marinas para las zonas costeras y mar adentro, según se definen en el [apéndice 2.2.39](#);
- b) emitirán avisos de peligros meteorológicos marinos para las zonas costeras y mar adentro, según se definen en el [apéndice 2.2.39](#);
- c) se coordinarán con los organismos nacionales encargados de las cuestiones marinas, en particular para la reducción de los riesgos de desastre y la búsqueda y el salvamento.

2.2.2.11.2 Los Miembros encargados de metáreas en el marco del Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos de la OMI y la OMM, en cumplimiento de las disposiciones del *Manual conjunto OMI/OHI/OMM relativo a la información sobre seguridad marítima*, prestarán los servicios siguientes:

- a) emisión de predicciones de las condiciones medioambientales marinas para alta mar, según se definen en el [apéndice 2.2.39](#);
- b) emisión de avisos de peligros meteorológicos marinos para alta mar, según se definen en el [apéndice 2.2.39](#);
- c) organización de la difusión de predicciones y avisos marinos a través de sistemas de radioemisiones compatibles con el Sistema Mundial de Socorro y Seguridad Marítimos (SMSSM);
- d) ejercicio de las funciones que competen al coordinador de metárea, incluidas las actividades de verificación definidas en el [apéndice 2.2.40](#).

Nota: En el cuadro 19 se enumeran los órganos encargados de gestionar la información que se presenta en los manuales relacionados con servicios meteorológicos marinos.

Cuadro 19. Órganos encargados de gestionar la información relacionada con los servicios meteorológicos marinos

Responsabilidad			
Cambios en la especificación de actividades			
Serán propuestos por:	CMOMM/WWMIWS-C		
Serán aprobados por:	CMOMM	CSB	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		

<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CMOMM	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CMOMM/WWMIWS-C		
Deberá informarse a:	CSB	CMOMM	

Sigla no definida previamente: WWMIWS-C – Comité del Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos de la OMI y la OMM

2.2.2.12 **Emergencias medioambientales marinas**

Notas:

1. En el volumen I del [Manual de servicios meteorológicos marinos](#) (OMM-Nº 558) se describen las operaciones, entre ellas, las prácticas, los procedimientos y las especificaciones;
2. El Equipo de Expertos para respuesta en casos de emergencia medioambiental marina de la CMOMM definirá las funciones y responsabilidades durante el período entre reuniones;
3. En el cuadro 20 se citan los órganos encargados de gestionar la información que se presenta en el Manual relacionada con las emergencias medioambientales marinas.

Cuadro 20. Órganos encargados de gestionar la información que se presenta en el Manual relacionada con las emergencias medioambientales marinas

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CMOMM/Equipo de Expertos para Respuesta en Casos de Emergencia Medioambiental Marina		
Serán aprobados por:	CMOMM	CSB	
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CMOMM	CSB	
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CMOMM/Equipo de Expertos para Respuesta en Casos de Emergencia Medioambiental Marina		
Deberá informarse a:	CSB	CMOMM	

2.2.3 **Actividades de coordinación en tiempo no real**

2.2.3.1 **Coordinación de la verificación de la predicción numérica del tiempo determinística**

2.2.3.1.1 Los centros que se ocupan de la predicción numérica del tiempo determinística (que se conocen como Centro principal de verificación de la predicción numérica del tiempo determinística) deberán realizar las siguientes actividades:

- a) facilitar los medios para que los centros del SMPDP que elaboran PNT a escala mundial puedan proporcionar de forma automática sus estadísticas de las verificaciones normalizadas según se definen en el [apéndice 2.2.34](#), y facilitar el acceso a estas estadísticas;

- b) **mantener un archivo de las estadísticas de las verificaciones para permitir la producción y la visualización de las tendencias de los resultados;**
- c) **controlar las estadísticas de las verificaciones recibidas y consultar con el centro participante pertinente cuando falten datos o cuando estos sean sospechosos;**
- d) **recopilar de los centros participantes información anual sobre su aplicación del sistema de verificación normalizado, confirmar toda modificación de su aplicación (por ejemplo, las modificaciones anuales de la lista de estaciones, cambios en las estadísticas adicionales) y cambios en sus modelos de PNT;**
- e) **facilitar el acceso a los conjuntos de datos normalizados necesarios para llevar a cabo la verificación normalizada, incluidos los de climatología y las listas de observaciones, y mantenerlos actualizados de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión de Sistemas Básicos; y**
- f) **publicar en el sitio web correspondiente:**
 - **gráficos actualizados y uniformes de los resultados de verificación de los centros participantes a través del procesamiento de las estadísticas recibidas;**
 - **documentación pertinente, en particular sobre los procedimientos normalizados necesarios para efectuar la verificación, y enlaces a los sitios web de los centros del SMPDP participantes; y**
 - **los datos de contacto para propiciar que los SMHN y otros centros del SMPDP envíen sus observaciones sobre la utilidad de la información en materia de verificación.**

2.2.3.1.2 Los Centros principales de verificación de la predicción numérica del tiempo determinística también deberían brindar acceso a programas informáticos normalizados para calcular la información relativa a los índices.

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la coordinación de la verificación de la predicción numérica del tiempo determinística se especifican en el cuadro 21.

Cuadro 21. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la verificación de la predicción numérica del tiempo determinística

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.3.2 **Coordinación de la verificación del sistema de predicción por conjuntos**

2.2.3.2.1 Los centros que se ocupan de la coordinación de la verificación del sistema de predicción por conjuntos (que se conocen como Centro principal de verificación del sistema de predicción por conjuntos) deberán realizar las siguientes actividades:

- a) facilitar los medios para que los centros del SMPDP que elaboran predicciones por conjuntos a escala mundial puedan proporcionar de forma automática sus estadísticas de las verificaciones normalizadas según se definen en el [apéndice 2.2.35](#), y facilitar el acceso a estas estadísticas;
- b) mantener un archivo de las estadísticas de las verificaciones para permitir la producción y la visualización de las tendencias de los resultados;
- c) controlar las estadísticas de las verificaciones recibidas y consultar con el centro participante pertinente cuando falten datos o cuando estos sean sospechosos;
- d) facilitar el acceso a los conjuntos de datos normalizados necesarios para llevar a cabo la verificación normalizada, incluidos los de climatología y las listas de los establecimientos de observación especificados, y mantenerlos actualizados de acuerdo con las recomendaciones de la Comisión de Sistemas Básicos; y
- e) publicar en el sitio web correspondiente (por ejemplo, <http://epsv.kishou.go.jp/EPSv/>):
 - gráficos actualizados y uniformes de los resultados de verificación de los centros participantes a través del procesamiento de las estadísticas recibidas;
 - documentación pertinente, en particular sobre los procedimientos normalizados necesarios para efectuar la verificación, y enlaces a los sitios web de los centros del SMPDP participantes; y
 - los datos de contacto para propiciar que los SMHN y otros centros del SMPDP envíen sus observaciones sobre la utilidad de la información en materia de verificación.

2.2.3.2.2 Los Centros principales de verificación del sistema de predicción por conjuntos también deberían brindar acceso a programas informáticos normalizados para calcular la información relativa a los índices.

Nota: Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la coordinación de la verificación del sistema de predicción por conjuntos se especifican en el cuadro 22.

Cuadro 22. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la verificación del sistema de predicción por conjuntos

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		

Cumplimiento			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.3.3 **Coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo**

2.2.3.3.1 Los centros que se ocupan de la coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo (que se conocen como Centro principal encargado del sistema de verificación normalizado de predicciones a largo plazo) deberán realizar las siguientes actividades:

- a) facilitar los medios para que los CMRE que elaboran predicciones numéricas a largo plazo a escala mundial conforme a la actividad especificada en la sección 2.2.1.5 puedan proporcionar de forma automática sus estadísticas de las verificaciones normalizadas según se definen en el [apéndice 2.2.36](#), y facilitar el acceso a estas estadísticas;
- b) mantener un archivo de las estadísticas de las verificaciones para permitir la producción y la visualización de las tendencias de los resultados;
- c) controlar las estadísticas de las verificaciones recibidas y consultar con el centro participante pertinente cuando falten datos o cuando estos sean sospechosos;
- d) publicar en el sitio web correspondiente (por ejemplo, <http://www.bom.gov.au/wmo/lrfvs/>):
 - gráficos actualizados y uniformes de los resultados de verificación de los centros participantes a través del procesamiento de las estadísticas recibidas;
 - documentación pertinente, en particular sobre los procedimientos normalizados necesarios para efectuar la verificación, y enlaces a los sitios web de los centros del SMPDP participantes; y
 - los datos de contacto para propiciar que los SMHN y otros centros del SMPDP envíen sus observaciones sobre la utilidad de la información en materia de verificación;
- e) facilitar el acceso a los conjuntos de datos de la verificación con una resolución horizontal adecuada.

2.2.3.3.2 Asimismo, estos centros principales deberían llevar a cabo las siguientes actividades:

- a) actuar de enlace con otros grupos que se ocupan de la verificación (por ejemplo, el Grupo de Trabajo de CLIVAR sobre predicción estacional a interanual y la CCI, entre otros) en relación con la eficacia del actual sistema de verificación normalizado, y determinar las esferas con perspectivas de desarrollo y mejora; y
- b) presentar a la CSB y a otras comisiones pertinentes informes periódicos en los que se evalúe la eficacia del sistema de verificación normalizado.

Notas:

1. Las tareas detalladas de los Centros principales encargados del sistema de verificación normalizado de predicciones a largo plazo y los índices de verificación figuran en el [apéndice 2.2.36](#).
2. Los órganos encargados de gestionar la información correspondiente del Manual en relación con la coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo se especifican en el cuadro 23.

Cuadro 23. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	Equipo de Expertos sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.3.4 **Coordinación de la verificación de la predicción de las olas**

2.2.3.4.1 Los centros encargados de coordinar la verificación de la predicción de las olas (conocidos como Centros principales de verificación de la predicción de las olas) deberán:

- a) facilitar los medios para los que centros de la CMOMM participantes que elaboran predicciones de las olas a escala mundial o de cuenca oceánica puedan depositar automáticamente sus campos de predicción reticulados conforme a lo dispuesto en el [apéndice 2.2.37](#), y tener acceso a las estadísticas de verificación calculadas para estos campos;
- b) conservar un archivo de las estadísticas de verificación que permita crear y mostrar las tendencias de los resultados;
- c) supervisar los campos de predicción recibidos y consultar con el correspondiente centro de la CMOMM participante en caso de que los datos estén incompletos o resulten dudosos;
- d) obtener anualmente de los centros participantes información sobre cualquier cambio que se haya introducido en sus sistemas de predicción de las olas;
- e) proporcionar acceso a los conjuntos de datos utilizados para efectuar la verificación normalizada, en particular las listas de las observaciones, y mantenerlos al día conforme a la recomendación de la CMOMM;
- f) facilitar a través de su(s) sitio(s) web:
 - gráficos coherentes y actualizados de los resultados de verificación de los centros participantes basados en la verificación de los campos de predicción recibidos;
 - documentación pertinente, en particular sobre el acceso a los procedimientos normalizados necesarios para efectuar la verificación, y enlaces a los sitios web de los centros de la CMOMM participantes;

- los datos de contacto para alentar a los centros de la CMOMM participantes a que envíen sus comentarios sobre la utilidad de la información en materia de verificación.

2.2.3.4.2 Los Centros principales de verificación de la predicción de las olas también deberían brindar acceso a programas informáticos normalizados para calcular la información de los índices.

Nota: En el cuadro 24 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la verificación de la predicción de las olas.

Cuadro 24. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la coordinación de la verificación de la predicción de las olas

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción	CMOMM/Equipo de Expertos sobre Reducción de Riesgos de Desastre	
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.3.5 **Coordinación de la verificación de la predicción de ciclones tropicales**

2.2.3.5.1 Los centros encargados de coordinar la verificación de la predicción de ciclones tropicales (conocidos como Centros principales de verificación de la predicción de ciclones tropicales) deberán:

- a) facilitar los medios para que los centros del SMPDP participantes, en particular los CMRE que toman parte en la predicción numérica del tiempo determinística especificada en el punto 2.2.1.1 y elaboran predicciones de ciclones tropicales, puedan depositar automáticamente sus campos de predicción reticulados conforme a lo dispuesto en el [apéndice 2.2.38](#), y tener acceso a las estadísticas de verificación calculadas para estos campos;
- b) conservar un archivo de las estadísticas de verificación para permitir la que permita establecer y mostrar las tendencias de los resultados;
- c) supervisar los campos de predicción recibidos y consultar con el correspondiente centro del SMPDP participante en caso de que los datos estén incompletos o resulten dudosos;
- d) proporcionar acceso a los conjuntos de datos utilizados para efectuar la verificación normalizada, en particular, los datos sobre las trayectorias más verosímiles elaborados por los CMRE que participan en la predicción de ciclones tropicales especificada en el punto 2.2.2.6;

e) facilitar a través de su(s) sitio(s) web:

- gráficos coherentes y actualizados de los resultados de verificación de los centros participantes mediante el proceso de las estadísticas recibidas;
- documentación pertinente, en particular sobre el acceso a los procedimientos normalizados necesarios para efectuar la verificación, y enlaces a los sitios web de los centros del SMPDP participantes;
- los datos de contacto para alentar a los SMHN y a otros centros del SMPDP a que envíen sus comentarios sobre la utilidad de la información en materia de verificación.

2.2.3.5.2 Los Centros principales de verificación de la predicción de ciclones tropicales también deberían brindar acceso a programas informáticos normalizados para calcular la información de los índices.

Nota: En el cuadro 25 figuran los órganos encargados de gestionar la información del Manual relacionada con la verificación de la predicción de ciclones tropicales.

Cuadro 25. Órganos de la OMM encargados de gestionar la información relacionada con la coordinación de la verificación de la predicción de ciclones tropicales

<i>Responsabilidad</i>			
<i>Cambios en la especificación de actividades</i>			
Serán propuestos por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción	CCA/Grupo de Trabajo Mixto de Investigación sobre la Verificación de las Predicciones (PMIM-GTEN)	Grupo de Trabajo sobre Experimentación Numérica
Serán aprobados por:	CSB		
Serán decididos por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Designación de centros</i>			
Será aprobada por:	CSB		
Será decidida por:	Consejo Ejecutivo o Congreso		
<i>Cumplimiento</i>			
Será supervisado por:	CSB/Equipo de Expertos sobre la Predicción Meteorológica Operativa y el Apoyo a esa Predicción		
Deberá informarse a:	CSB/Equipo de Coordinación de la Ejecución del Sistema de Proceso de Datos y de Predicción	CSB	

2.2.3.6 **Coordinación del control de las observaciones**

2.2.3.6.1 Para cada tipo de observación, el presidente de la CSB designará periódicamente un Centro principal de coordinación del control de las observaciones.

2.2.3.6.2 Dicho centro debería actuar de enlace con los centros participantes para coordinar todos los resultados de control de dicho tipo de observación, y definir los métodos y criterios comunes que deberán utilizarse en la compilación de estadísticas mensuales.

2.2.3.6.3 El Centro principal debería señalar los problemas evidentes que haya detectado a la atención de los coordinadores adecuados cuando hayan sido designados y a la Secretaría de la OMM.

2.2.3.6.4 Además, debería elaborar, cada seis meses, una lista unificada de observaciones de los diferentes tipos de observaciones que considere que suelen ser de baja calidad. También debería incluirse información sobre los problemas que surjan en los sistemas de observación, así como en las observaciones individuales. A la hora de compilar las listas unificadas de las estaciones sospechosas, el centro principal debería determinar rigurosamente solo aquellas estaciones que presentan observaciones de una calidad constantemente deficiente. Deberían especificarse los elementos de la observación que se consideran de una calidad deficiente y debería suministrarse la mayor cantidad posible de información para determinar el problema. La lista debería distribuirse a los centros participantes y a la Secretaría de la OMM.

2.2.3.6.5 Cuando no se hayan designado coordinadores, la Secretaría debería notificar a los Miembros de los organismos responsables de las observaciones que, al parecer, son de baja calidad y solicitar que hagan las averiguaciones correspondientes con miras a detectar y rectificar cualquier posible causa de error. Se debería pedir a los Miembros que respondan en un plazo determinado para informar sobre las medidas correctivas pertinentes y para que soliciten asistencia, si lo consideran necesario.

2.2.3.6.6 Los resultados de control que incluyen medidas de seguimiento deberían ponerse a disposición de la CSB, el Consejo Ejecutivo y el Congreso. En caso de que la OMM realice una encuesta, pedirá la opinión a los centros principales.

Notas:

1. Los Centros principales de control de la calidad de los datos figuran en la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), parte VII, párrafo 7.2.2.1.
2. Se está elaborando el Sistema de gestión de la calidad del WIGOS para incorporar el proceso de control de la calidad de las observaciones descrito anteriormente. La coordinación se definirá en la presente sección en el momento oportuno.

APÉNDICE 2.1.1. TÉCNICAS DE CONTROL DE LA CALIDAD DE LAS OBSERVACIONES

- a) Compilación de estadísticas sobre las diferencias existentes entre los valores observados y el análisis y el campo de primera estimación.
 - b) Compilación de estadísticas sobre observaciones que no concuerdan con las verificaciones ordinarias de control de calidad.
 - c) Examen de las series temporales de observaciones realizadas a partir de una determinada estación (especialmente útil en las zonas de escasa densidad de datos).
 - d) Compilación de estadísticas sobre las diferencias existentes entre los valores indicados de altura geopotencial y altura geopotencial recalculada a partir de datos de nivel significativo para estaciones de radiosonda, utilizando fórmulas comunes para todas las estaciones.
 - e) Respecto a las estaciones de observación de superficie que informan sobre la presión a nivel del mar y la presión a nivel de la estación, compilación de estadísticas sobre las diferencias existentes entre la presión a nivel medio del mar indicada y la presión a nivel medio del mar recalculada a partir de los valores de la presión y la temperatura obtenidos al nivel de estación indicado y los valores publicados de la elevación de la estación.
 - f) Compilación de estadísticas de observaciones efectuadas en el mismo lugar.
-

APÉNDICE 2.1.2. PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS PARA EL INTERCAMBIO DE RESULTADOS DE LA VIGILANCIA

1. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 Los centros que participen en el intercambio de resultados de la vigilancia aplicarán procedimientos normalizados y utilizarán formatos convenidos para comunicar la información tanto a los demás centros como a los proveedores de datos. La lista siguiente es incompleta y requiere más elaboración a la luz de la experiencia práctica. La orientación se brindará a través de la iniciativa de los Centros principales en sus correspondientes campos de responsabilidad.

1.2 Los Centros principales que estén al tanto de que se adoptan medidas correctoras deberían ofrecer esa información a todos los centros participantes. La Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) remitirá, cada seis meses, la información que recibe a los Centros principales pertinentes. Todos los Centros principales producirán para la Secretaría de la OMM un resumen anual de la información que se haya puesto a su disposición y/o de las medidas adoptadas dentro de su zona de responsabilidad.

2. OBSERVACIONES EN ALTITUD

2.1 El intercambio mensual de observaciones en altitud debería incluir listas de estaciones/buques con la siguiente información.

2.1.1 Lista 1: Altura geopotencial

- Mes/año
- Centro de vigilancia
- Norma de comparación (campo de primera aproximación/antecedentes)
- Criterios de selección: para las 00.00 y las 12.00 UTC por separado, por lo menos tres niveles con 10 observaciones durante el mes y 100 m de media cuadrática ponderada de desviación con el campo utilizado para comparación entre 1 000 y 30 hPa.

Los límites de errores crasos que se usarán para el campo observado menos el de referencia son los siguientes:

<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Altura geopotencial(m)</i>	<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Altura geopotencial (m)</i>
1 000	100	250	225
925	100	200	250
850	100	150	275
700	100	100	300
500	150	70	375
400	175	50	400
300	200	30	450

Las ponderaciones que se utilizarán en cada nivel son:

<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Nivel</i>	<i>Ponderación</i>
1 000	3,70	250	1,50
925	3,55	200	1,37
850	3,40	150	1,19
700	2,90	100	1,00
500	2,20	70	0,87
400	1,90	50	0,80
300	1,60	30	0,64

En la lista deberían figurar los siguientes datos de cada estación/buque seleccionado:

- Identificador de la OMM
- Hora de observación
- Latitud/longitud (para las estaciones terrestres)
- Presión del nivel que se aparta más de la media cuadrática ponderada
- Cantidad de observaciones recibidas (incluso errores crasos)
- Cantidad de errores crasos
- Porcentaje de observaciones rechazadas por la asimilación de los datos
- Desviación media del campo de referencia
- Desviación de media cuadrática del campo de referencia (no ponderado)

Los errores crasos deberían excluirse del cálculo de las desviaciones media y de media cuadrática. No deberían ser tenidos en cuenta en el porcentaje de datos rechazados (ni el numerador ni el denominador).

2.1.2 **Lista 2: Temperatura**

Además de la altura geopotencial, debería incluirse la vigilancia de la temperatura en niveles normales. Como criterio inicial, los umbrales de errores crasos que deberían considerarse podrían ser:

- 15 (K) para $p > 700$ hPa
- 10 (K) para $700 > 50$ hPa
- 15 (K) para $p \leq 50$ hPa

2.1.3 **Lista 3: Viento**

- Mes/año
- Centro de vigilancia
- Norma de comparación (campo de primera aproximación/antecedentes)
- Criterios de selección: para las 00.00 y las 12.00 UTC por separado, por lo menos un nivel con 10 observaciones durante el mes y vector de media cuadrática de 15 m s^{-1} de desviación con el campo utilizado para comparación, entre 1 000 y 100 hPa.

Los límites de error craso que deben usarse son los siguientes:

<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Viento (m·s⁻¹)</i>	<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Viento (m·s⁻¹)</i>
1 000	35	300	60
925	35	250	60
850	35	200	50
700	40	150	50
500	45	100	45
400	50		

En la lista se deberían incluir los siguientes datos de cada estación/buque seleccionado:

- Identificador de la OMM
- Hora de observación
- Latitud/longitud (para las estaciones terrestres)
- Presión del nivel con mayor desviación de media cuadrática
- Cantidad de observaciones recibidas (incluso errores crasos)
- Cantidad de errores crasos
- Porcentaje de observaciones rechazadas por la asimilación de datos
- Desviación media del campo de referencia para el componente u
- Desviación media del campo de referencia para el componente v
- Desviación del vector de media cuadrática con respecto al campo de referencia

Los errores crasos deberían tratarse del mismo modo que para la Lista 1.

2.1.4 **Lista 4: Dirección del viento**

El método utilizado para calcular el error de la dirección del viento debería incluirse en los informes (en el sentido de las agujas del reloj o en el sentido contrario).

- Mes/año
- Centro de vigilancia
- Norma de comparación (campo de primera aproximación/antecedentes)
- Criterios de selección: para las 00.00 y las 12.00 UTC por separado, por lo menos cinco observaciones en cada nivel normalizado, desde 500 hasta 150 hPa, para el promedio sobre esa capa, desviación media del campo de referencia a ± 10 grados como mínimo, desviación típica inferior a 30 grados, dispersión vertical máxima inferior a 10 grados

Los errores crasos deberían tratarse del mismo modo que para la Lista 1. También deberían excluirse de las estadísticas los datos en los cuales la velocidad del viento sea inferior a 5 m s^{-1} , ya sea observada o calculada.

Los datos que deben enumerarse para cada estación/buque seleccionados deberían incluir:

- Identificador de la OMM
- Hora de observación
- Latitud/longitud (para las estaciones terrestres)
- Cantidad mínima de observaciones en cada nivel desde 500 hasta 150 hPa (excluyendo los errores crasos y los datos con baja velocidad del viento)
- Desviación media del campo de referencia para la dirección del viento, promediada sobre la capa
- Dispersión máxima de la desviación media en cada nivel alrededor del promedio
- Desviación típica de la desviación del campo de referencia, promediada sobre la capa

(Debe completarse con información de otros centros principales.)

Notas:

1. La responsabilidad de actualizar este adjunto compete a los Centros principales.
2. Los cambios urgentes en este adjunto recomendados por los Centros principales serán aprobados, en nombre de la Comisión de Sistemas Básicos, por el presidente de la Comisión.

2.2 Los perfiladores deberían ser vigilados (plataformas dudosas) usando los mismos criterios que para las radiosondas.

3. **OBSERVACIONES EN LA SUPERFICIE TERRESTRE**

3.1 Para la producción de la lista mensual de estaciones dudosas se aplican los siguientes criterios:

3.1.1 **Lista 1: Presión al nivel medio del mar**

Elemento: presión NMM, observaciones sinópticas en la superficie a las 00.00, 06.00, 12.00 o 18.00 UTC comparadas con el campo de primera aproximación de un modelo de asimilación de datos (generalmente, una predicción de seis horas).

Cantidad de observaciones: por lo menos 20, en cuatro horarios de observación como mínimo, sin distinguir entre las horas de observación.

Uno o más de los siguientes datos:

- Valor absoluto de la distorsión media ≥ 4 hPa
- Desviación típica ≥ 6 hPa
- Porcentaje de errores crasos ≥ 25 % (límite de error craso: 15 hPa)

3.1.2 **Lista 2: Presión a nivel de estación**

Los criterios para la vigilancia de la presión a nivel de estación son los mismos que para la presión NMM anterior.

3.1.3 **Lista 3: Altura geopotencial**

Elemento: altura geopotencial, a partir de observaciones sinópticas en la superficie o derivadas de la presión a nivel de estación, temperatura y elevaciones de estación publicadas a las 00.00, 06.00, 12.00 o 18.00 UTC, comparadas con el campo de primera aproximación de un modelo de asimilación de datos (generalmente, una predicción de seis horas).

Cantidad de observaciones: por lo menos cinco en un horario de observación como mínimo, sin distinguir entre las horas de observación.

Uno o más de los siguientes datos:

- Valor absoluto de la distorsión media ≥ 30 m
- Desviación típica ≥ 40 m
- Porcentaje de errores crasos ≥ 25 % (límite de error craso: 100 m)

3.1.4 Precipitación

En la sección 6.3.3.2 de la *Guía del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-Nº 305) 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 la precipitación.

Notas:

1. Se solicita a todos los centros de vigilancia que se ajusten a los criterios especificados más arriba. Esas listas mensuales deberían prepararse, por lo menos, para la asociación regional de los Centros principales y, de ser posible, para otras asociaciones regionales. Los Centros principales deberían producir cada semestre (enero-junio y julio-diciembre) listas refundidas de las estaciones dudosas y remitirlas a la Secretaría de la OMM para adoptar las medidas que corresponda.
2. Las estaciones que figuren en esas listas refundidas deberían ser las que aparecen en todas las listas semestrales de los Centros principales. Podrían agregarse otras estaciones a la lista refundida si los Centros principales juzgan que existen pruebas suficientes para incluirlas. Cada centro debería enviar su propuesta de lista refundida a todos los centros de vigilancia participantes para que formulen sus comentarios. La lista definitiva se enviaría luego a la Secretaría de la OMM.

4. OBSERVACIONES MARINAS DE SUPERFICIE

4.1 El intercambio mensual de observaciones marinas de superficie debería incluir listas de buques/boyas/plataformas "dudosos" con la siguiente información adicional:

- Mes/año
- Centro de vigilancia
- Norma de comparación: campo de primera aproximación/antecedentes de un modelo de asimilación de datos, a menudo una predicción de seis horas, pero los valores de antecedentes pueden ser válidos a la hora de observación para los datos de hora no principal usando la asimilación de datos variacional o predicciones con interpolación de tiempo de T+3, T+6, T+9; para la temperatura de la superficie del mar, el campo de primera aproximación/antecedentes puede proceder de un análisis anterior.

Pueden incluirse todos los datos marinos de superficie, no sólo las observaciones en las horas principales de 00.00, 06.00, 12.00 y 18.00 UTC.

4.2 Los elementos objeto de vigilancia deberían incluir:

- Presión al nivel medio del mar
- Velocidad del viento
- Dirección del viento

Y, cuando sea posible:

- Temperatura del aire
- Humedad relativa
- Temperatura en la superficie del mar

4.3 Los datos que han de enumerarse para cada buque/boya/plataforma y cada elemento deberían incluir:

- Identificador de la OMM
- Hora de observación
- Cantidad de observaciones recibidas (incluso errores crasos)
- Cantidad de errores crasos
- Porcentaje de observaciones rechazadas por el control de calidad de asimilación de datos
- Desviación media del campo de referencia (distorsión)
- Desviación media cuadrática del campo de referencia

Los errores crasos deberían ser excluidos del cálculo de las desviaciones media y media cuadrática. No deberían ser tenidos en cuenta en el porcentaje de datos rechazados (ni el numerador ni el denominador).

4.4 Para la producción de la lista mensual de estaciones dudosas se aplican los siguientes criterios:

4.4.1 **Lista 1: Presión al nivel medio del mar**

- Cantidad de observaciones: 20 como mínimo
- Uno o más de los siguientes datos:
 - Valor absoluto de la distorsión media ≥ 4 hPa
 - Desviación típica ≥ 6 hPa
 - Porcentaje de errores crasos ≥ 25 % (límite de error craso: 15 hPa)

4.4.2 **Lista 2: Velocidad del viento**

- Cantidad de observaciones: 20 como mínimo
- Uno o más de los siguientes datos:
 - Valor absoluto de la distorsión media ≥ 5 m s⁻¹
 - Porcentaje de errores crasos ≥ 25 % (viento vectorial 25 m s⁻¹)

4.4.3 **Lista 3: Dirección del viento**

Deberían excluirse de las estadísticas los datos, sean observados o calculados, según los cuales la velocidad del viento es inferior a 5 m s⁻¹.

- Cantidad de observaciones: 20 como mínimo
- Uno o más de los siguientes datos:
 - Valor absoluto de la distorsión media $\geq 30^\circ$
 - Desviación típica $\geq 80^\circ$
 - Porcentaje de errores crasos ≥ 25 % (límite de error craso: 25 m s⁻¹ viento vectorial)

4.4.4 **Lista 4: Temperatura del aire**

- Cantidad de observaciones: 20 como mínimo
- Uno o más de los siguientes datos:
 - Valor absoluto de la distorsión media > 4 °C
 - Desviación típica > 6 °C
 - Porcentaje de errores crasos > 25 % (límite de error craso: 15 °C)

4.4.5 **Lista 5: Humedad relativa**

- Cantidad de observaciones: 20 como mínimo
- Uno o más de los siguientes datos:
 - Valor absoluto de la distorsión media > 30 %
 - Desviación típica > 40 %
 - Porcentaje de errores crasos > 25 % (límite de error craso: 80 %)

4.4.6 **Lista 6: Temperatura de la superficie del mar**

- Cantidad de observaciones: 20 como mínimo
- Uno o más de los siguientes datos:
 - Valor absoluto de la distorsión media > 3 °C

- Desviación típica > 5 °C
- Porcentaje de errores crasos > 25 % (límite de error craso: 10 °C)

5. DATOS DE AERONAVES

5.1 Se aplican los criterios descritos a continuación para la producción de la lista mensual de observaciones dudosas de temperaturas y vientos desde aeronaves.

5.1.1. Las observaciones automáticas desde aeronaves, tanto AMDAR como ACARS, se enumerarán por separado como dudosas en cuanto a temperaturas y vientos en tres categorías de presión si los datos estadísticos exceden de los criterios definidos en la tabla del punto 5.1.2. Las tres categorías de presión son las siguientes: baja (desde la superficie hasta 701 hPa); media (de 700 a 301 hPa); y alta (de 300 hPa y más). Para ser consideradas dudosas, la cantidad de observaciones debe alcanzar cifras mínimas y los datos estadísticos en comparación con las aproximaciones deben superar por lo menos un criterio o el índice de rechazo de errores crasos debe ser de más del 2 %. De ese modo, si la magnitud de la distorsión en la temperatura o en la velocidad excede del criterio o si las diferencias de media cuadrática con la aproximación exceden el límite de la categoría de presión, la aeronave se anotará como dudosa para esa categoría de presión. Las observaciones que difieran de la aproximación en cantidades superiores a los límites de verificación aproximada serán consideradas aproximadas y no se utilizarán al computar las distorsiones y las diferencias de media cuadrática. Si la cantidad de observaciones aproximadas (NG) para una categoría de presión excede del 2 % de la cantidad total de observaciones verificadas, la aeronave se anotará como dudosa. Después de ralear los datos para la asimilación, la cantidad restante de observaciones es NT. La cantidad de observaciones rechazadas excluyendo el raleo (NR) es una estadística facultativa para información, y para la cual debería documentarse la práctica operativa.

Lista: Temperatura y viento

- Mes/año
- Centro de vigilancia
- Norma de comparación (campo de primera aproximación/antecedentes).

Cada aeronave dudosa será enumerada como sigue, en una línea:

- Identificación de la aeronave
- Categoría de presión
- Cantidad total de observaciones disponibles (NA)
- NG
- NT
- NR
- Distorsión
- Diferencia entre media cuadrática y aproximación
- Para los informes de viento, cantidad de vientos exactamente calmos (NC).

5.1.2 Criterios para las observaciones automáticas dudosas de temperaturas y vientos desde aeronaves

<i>Variable</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>
Temperatura aproximada (K)	15,0	10,0	10,0
Distorsión de la temperatura (K)	3,0	2,0	2,0
Media cuadrática de la temperatura (K)	4,0	3,0	3,0
Cantidad mínima	20	50	50

<i>Variable</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	<i>Alta</i>
Viento aproximado (m s^{-1})	30,0	30,0	40,0
Distorsión de la velocidad del viento (m s^{-1})	3,0	2,5	2,5
Media cuadrática del viento (m s^{-1})	10,0	8,0	10,0
Cantidad mínima	20	50	50

5.1.3 AIREP

El intercambio mensual de observaciones AIREP debería incluir listas de las líneas aéreas con la siguiente información:

- Mes/año
- Centro de vigilancia
- Norma de comparación (campo de primera aproximación/antecedentes)
- Criterios de selección
 - Cantidad de observaciones ≥ 20
- Niveles controlados
 - 300 hPa y más
- Elementos controlados
 - Viento y temperatura
- Datos que deben enumerarse para cada línea aérea
 - Identificación de la línea aérea
 - Cantidad de observaciones
 - Cantidad de observaciones rechazadas
 - Cantidad de errores crasos
 - Cantidad de vientos calmos ($<5 \text{ m s}^{-1}$)
 - Media cuadrática excluyendo errores crasos
 - Distorsión excluyendo errores crasos (velocidad del viento y temperatura)
 - Los límites del error craso son:
 - Viento 40 m s^{-1}
 - Temperatura 10°C

6. DATOS DE SATÉLITES

En la tabla siguiente se especifican los criterios de control de datos de satélites:

<i>Viento en satélite geoestacionario (clave SATOB o BUFR, como esté asimilada, los centros deben aclarar esto y mostrar los canales)</i>	<i>Criterios recomendados</i>
Satélites de vigilancia	Satélites actualmente en operación
Capas de vigilancia	Superior (101–400 hPa) Media (401–700 hPa) Inferior (701–1 000 hPa)
Cantidad mínima de observaciones	20 (en cajas de 10°), 10 (en cajas de 5°)
Límite de error craso (m s^{-1})	60
Mapa de disponibilidad (cantidad promedio de observaciones en 24 horas)	$10^\circ \times 10^\circ$ O BIEN $5^\circ \times 5^\circ$ para todos los niveles
Mapa: valor del viento observado	$10^\circ \times 10^\circ$ O BIEN $5^\circ \times 5^\circ$ para cada capa
Mapa: diferencia entre la observación y la primera aproximación del vector viento (distorsión)	$10^\circ \times 10^\circ$ O BIEN $5^\circ \times 5^\circ$ para cada capa

<i>Viento en satélite geoestacionario (clave SATOB o BUFR, como esté asimilada, los centros deben aclarar esto y mostrar los canales)</i>	<i>Criterios recomendados</i>
Mapa: diferencia entre la observación y la primera aproximación de la velocidad del viento (distorsión)	10° × 10° O BIEN 5° × 5° para cada capa
Mapa: media cuadrática de la diferencia entre la observación y la primera aproximación del vector viento	10° × 10° O BIEN 5° × 5° para cada capa
	Las siguientes estadísticas para todos los niveles, alto, medio y bajo en todas las regiones, extratropicos y trópicos N y S para satélites en funcionamiento y algunos canales seleccionados: MVD = Diferencia media de vector RMSVD = Diferencia media cuadrática de vector BIAS = Distorsión de la velocidad SPD = Velocidad del viento primera aproximación/ antecedentes NCMV = Cantidad de SATOB difundidos sobre vientos
Satélite orbital SATEM	
Satélites de vigilancia	Satélites actualmente en operación
Parámetros de vigilancia	Capas de espesor (hPa) 850–1 000, 100–300, 30–50
Límite de error craso (m)	150 (1 000–850 hPa), 400 (300–100 hPa), 500 (50–30 hPa)
Mapa de disponibilidad (cantidad promedio de observaciones en 24 horas)	5° × 5° O BIEN 10° × 10° para cada capa
Mapa: diferencia entre la observación y la primera aproximación del espesor (distorsión)	5° × 5° O BIEN 10° × 10° para cada capa
Mapa: media cuadrática de la diferencia entre la observación y la primera aproximación del espesor	5° × 5° O BIEN 10° × 10° para cada capa
Satélite orbital	
Sondeos en la atmósfera	
Satélites de vigilancia	Satélites actualmente en operación
Parámetros de vigilancia	Temperaturas de luminancia sin corregir principalmente, más las corregidas
Canales de vigilancia	El centro principal recomendará una selección de canales para ser vigilados
Mapa de disponibilidad (cantidad promedio de observaciones en 24 horas)	5°×5° O BIEN 10°×10° para cada satélite
Mapa: diferencia entre la observación y la primera aproximación (distorsión)	5° × 5° O BIEN 10° × 10° para cada satélite
Mapa: desviación típica de la diferencia entre la observación y la primera aproximación	5° × 5° O BIEN 10° × 10° para cada satélite
Viento en la superficie del mar (por ejemplo, difusímetros, SSM/I)	Seguir las directrices anteriores para los vientos medidos por satélites cuando sea posible, pero aplicadas sólo a la superficie
Cualquier otro producto de satélites	El centro pionero puede fijar las normas iniciales, basándose en las directrices expuestas para parámetros semejantes, o una nueva norma para un producto nuevo. Notificar al Centro principal a título informativo

APÉNDICE 2.2.1. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

<i>Parámetro</i>	<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Resolución</i>	<i>Plazo de la predicción</i>	<i>Intervalos de tiempo</i>	<i>Frecuencia</i>
Altura geopotencial	850/500/250	1,5° × 1,5°	Hasta 3 días/ más de 3 días hasta 6 días	Cada 6 horas/ cada 12 horas	Dos veces al día (00.00 y 12.00 UTC)/ una vez al día
Temperatura	850/500/250				
Velocidad zonal (u) y velocidad vertical (v) del viento	925/850/700/500/250				
Humedad relativa	850/700				
Divergencia, vorticidad	925/700/250				
Presión media al nivel del mar	Superficie				
Temperatura a 2 m u a 10 m, v a 10 m Precipitación total	Superficie				

Otros productos recomendados:

- Trayectorias de tormentas tropicales (localizaciones de latitud/longitud, velocidad máxima de los vientos sostenidos, presión media al nivel del mar).

APÉNDICE 2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA A ESCALA MUNDIAL

1. Sistema

- Nombre del sistema (versión):
- Fecha de puesta en marcha:

2. Configuración

- Resolución horizontal del modelo, con indicación del ancho de retícula en km:
- Número de niveles del modelo:
- Límite superior del modelo:
- Período de predicción e intervalo de tiempo de la predicción:
- Ejecuciones por día (horas en UTC):
- ¿El modelo está acoplado a modelos oceánicos, de olas o de hielos marinos? Sírvase especificar los modelos:
- Intervalo de integración:
- Otras observaciones:

3. Condiciones iniciales

- Método de asimilación de datos:
- Otras observaciones:

4. Condiciones en la capa superficial

- ¿De la temperatura de la superficie del mar? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- ¿En el análisis de la superficie terrestre? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- Otras observaciones:

5. Otros datos del modelo

- ¿Qué tipo de esquema del suelo se utiliza?
- ¿Cómo se parametrizan las radiaciones?
- ¿Qué tipo de dinámica a gran escala se utiliza (por ejemplo, método semilagrangiano de retícula)? ¿Modelo hidrostático o no hidrostático?
- ¿Qué tipo de parametrización de capas se utiliza?
- ¿Qué tipo de parametrización de la convección se utiliza?
- ¿Qué esquema de nubes se utiliza?
- Otros datos pertinentes:

6. Información adicional

- Punto de contacto operativo:
 - Direcciones URL de la documentación del sistema:
 - Dirección URL de la lista de productos:
-

APÉNDICE 2.2.3. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA DE ÁREA LIMITADA QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

Parámetro	Nivel (hPa)	Resolución	Plazo de la predicción	Intervalos de tiempo	Frecuencia
Altura geopotencial	925/850/700/500/250	0,5° × 0,5°	1 día	Cada 6 horas	Dos veces al día
Temperatura	925/850/700/500/250				
u, v	925/850/700/500/250				
Humedad relativa	925/850/700/500				
Divergencia, vorticidad	925/850/700/500/250				
Presión media al nivel del mar	Superficie				
Temperatura a 2 m	Superficie				
u a 10 m, v a 10 m					
Precipitación total					

Otros productos recomendados:

- velocidad vertical;
- nubosidad;
- trayectorias de tormentas tropicales (localizaciones de latitud/longitud, velocidad máxima de los vientos sostenidos, presión media al nivel del mar).

APÉNDICE 2.2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA DE ÁREA LIMITADA

1. Sistema

- Nombre del sistema:
- Fecha de ejecución:

2. Configuración

- Ámbito:
- Resolución horizontal del modelo, con indicación del ancho de retícula en km:
- Número de niveles del modelo:
- Límite superior del modelo:
- Período de predicción e intervalo de tiempo de la predicción:
- Ejecuciones por día (horas en UTC):
- ¿El modelo está acoplado a modelos oceánicos, de olas o de hielos marinos? Sírvase especificar los modelos:
- Intervalo de integración:
- Otras observaciones:

3. Condiciones iniciales

- Método de asimilación de datos:
- Otras observaciones:

4. Condiciones en la capa superficial

- ¿De la temperatura de la superficie del mar? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- ¿En el análisis de la superficie terrestre? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- Otras observaciones:

5. Condiciones en la capa lateral

- Modelo que proporciona las condiciones en la capa lateral:
- Frecuencia de actualización de las condiciones en la capa lateral:

6. Otros datos del modelo

- ¿Qué tipo de esquema del suelo se utiliza?
- ¿Cómo se parametrizan las radiaciones?
- ¿Qué tipo de dinámica a gran escala se utiliza (por ejemplo, método semilagrangiano de retícula)? ¿Modelo hidrostático o no hidrostático?
- ¿Qué tipo de parametrización de capas se utiliza?
- ¿Qué tipo de parametrización de la convección se utiliza?
- ¿Qué esquema de nubes/microfísica se utiliza?
- Otros datos pertinentes:

7. **Información adicional**

- Punto de contacto operativo:
 - Direcciones URL de la documentación del sistema:
 - Dirección URL de la lista de productos:
-

APÉNDICE 2.2.5. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

<i>Parámetro</i>	<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Umbral</i>	<i>Resolución (retícula latitud/ longitud)</i>	<i>Plazo de la predicción</i>	<i>Intervalos de tiempo</i>	<i>Frecuencia</i>
Probabilidad de precipitación	Superficie	1, 5, 10, 25, 50 y 100 mm/24 horas	1,5° × 1,5°	10 días (o, si es menos, el plazo máximo)	Cada 12 horas	Una vez al día
Probabilidad de ráfagas y vientos sostenidos a 10 m	Superficie	10, 15 y 25 m s ⁻¹				
Probabilidad de anomalías de temperatura	850	Desviaciones típicas de ±1, ±1,5, ±2 con respecto a la climatología de reanálisis especificada por el Centro de Producción				
Media por conjuntos + dispersión (desviación típica) de la altura geopotencial	500					
Media por conjuntos + dispersión (desviación típica) de la presión media al nivel del mar	Superficie					
Media por conjuntos + dispersión (desviación típica) de la velocidad del viento	850/250					

Otros productos especialmente recomendados:

- Series temporales de datos de temperatura, precipitación y velocidad del viento de cada lugar, con descripción de la solución más probable y estimación de la incertidumbre ("EPSgramas"). Deberían documentarse la definición, el método de cálculo y las ubicaciones.

- Trayectorias de las tormentas tropicales (localizaciones de latitud/longitud, velocidad máxima de los vientos sostenidos, presión media al nivel del mar de los miembros del sistema de predicción por conjuntos).
-

APÉNDICE 2.2.6. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS A ESCALA MUNDIAL

1. Sistema por conjuntos

- Nombre del conjunto (versión):
- Fecha de puesta en marcha:

2. Configuración del sistema de predicción por conjuntos

- Resolución horizontal del modelo, con indicación del ancho de retícula en km:
- Número de niveles del modelo:
- Límite superior del modelo:
- Período de predicción e intervalo de tiempo de la predicción:
- Ejecuciones por día (horas en UTC):
- ¿Se incluye una predicción de control sin perturbación?
- Número de miembros del conjunto con perturbación (excluido el de control):
- ¿El modelo está acoplado a modelos oceánicos, de olas o de hielos marinos? Sírvase especificar los modelos:
- Intervalo de integración:
- Otras observaciones:

3. Condiciones iniciales y perturbaciones

- Estrategia de perturbación inicial:
- Tiempo de optimización en la predicción (si corresponde):
- Resolución horizontal de las perturbaciones (si es diferente de la resolución del modelo):
- Área con perturbación inicial:
- Método de asimilación de datos para el análisis de control:
- ¿Se utilizan perturbaciones en las observaciones? En caso afirmativo, ¿qué tipos de observaciones presentan perturbaciones?
- Perturbaciones agregadas en el análisis de control o derivadas directamente del análisis por conjuntos:
- ¿Perturbaciones en pares +/-?
- Otras observaciones:

4. Perturbaciones de la incertidumbre del modelo

- ¿Tienen perturbaciones los parámetros físicos del modelo? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Utilizan todos los miembros del conjunto exactamente la misma versión del modelo o, por ejemplo, se utilizan diferentes esquemas de parametrización? Sírvase describir las diferencias:
- ¿Tiene perturbaciones la dinámica del modelo? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Se aplican las perturbaciones de la incertidumbre del modelo descritas anteriormente a la predicción de control?
- Otras observaciones:

5. Perturbaciones de la capa superficial

- ¿Hay perturbaciones en la temperatura de la superficie del mar? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:

- ¿Hay perturbaciones en la humedad del suelo? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Hay perturbaciones en la tensión del viento en la superficie terrestre o la rugosidad de la superficie? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Hay otras perturbaciones en la superficie? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Se aplican las perturbaciones en la superficie descritas anteriormente a la predicción de control?
- Otras observaciones:

6. **Otros datos del modelo**

- ¿Qué tipo de esquema del suelo se utiliza?
- ¿Cómo se parametrizan las radiaciones?
- ¿Qué tipo de dinámica a gran escala se utiliza (por ejemplo, método semilagrangiano de retícula)? ¿Modelo hidrostático o no hidrostático?
- ¿Qué tipo de parametrización de capas se utiliza?
- ¿Qué tipo de parametrización de la convección se utiliza?
- ¿Qué esquema de nubes se utiliza?
- Otros datos pertinentes:

7. **Productos**

- Método de cálculo, si el método no es exclusivo:
- Otras especificaciones detalladas, si es necesario:

8. **Información adicional**

- Punto de contacto operativo:
 - Direcciones URL de la documentación del sistema:
 - Dirección URL de la lista de productos:
-

APÉNDICE 2.2.7. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS DE ÁREA LIMITADA QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

<i>Parámetro</i>	<i>Nivel (hPa)</i>	<i>Umbrales</i>	<i>Resolución (retícula latitud/ longitud)</i>	<i>Plazo de la predicción</i>	<i>Intervalos de tiempo</i>	<i>Frecuencia</i>
Probabilidad de precipitación	Superficie	1, 5, 10, 25, 50 y 100 mm/24 horas	0,5° × 0,5°	2 días (o, si es menos, el plazo máximo)	Cada 6 horas	Una vez al día
Probabilidad de ráfagas y vientos sostenidos a 10 m	Superficie	10, 15 y 25 m s ⁻¹				
Probabilidad de anomalías de temperatura	850	Desviaciones típicas de ±1, ±1,5 y ±2 con respecto a la climatología de reanálisis especificada por el Centro de Producción				
Media por conjuntos + dispersión (desviación típica) de la altura geopotencial	500					
Media por conjuntos + dispersión (desviación típica) de la presión media al nivel del mar	Superficie					
Media por conjuntos + dispersión (desviación típica) de la velocidad del viento	850/250					

Otros productos especialmente recomendados:

- Series temporales de datos de temperatura, precipitación y velocidad del viento de cada lugar, con descripción de la solución más probable y estimación de la incertidumbre ("EPSgramas"). Deberían documentarse la definición, el método de cálculo y las ubicaciones.

- Trayectorias de las tormentas tropicales (localizaciones de latitud/longitud, velocidad máxima de los vientos sostenidos, presión media al nivel del mar de los miembros del sistema de predicción por conjuntos).
-

APÉNDICE 2.2.8. CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS DE ÁREA LIMITADA

1. Sistema por conjuntos

- Nombre del conjunto (versión):
- Fecha de puesta en marcha:

2. Configuración del sistema de predicción por conjuntos

- Resolución horizontal del modelo, con indicación del ancho de retícula en km:
- Número de niveles del modelo:
- Límite superior del modelo:
- Período de predicción e intervalo de tiempo de la predicción:
- Ejecuciones por día (horas en UTC):
- ¿Se incluye una predicción de control sin perturbación?
- Número de miembros del conjunto con perturbación (excluido el de control):
- ¿El modelo está acoplado a modelos oceánicos, de olas o de hielos marinos? Sírvase especificar los modelos:
- Intervalo de integración:
- Otras observaciones:

3. Condiciones iniciales y perturbaciones

- Estrategia de perturbación inicial:
- Tiempo de optimización en la predicción (si corresponde):
- Resolución horizontal de las perturbaciones (si es diferente de la resolución del modelo):
- Área con perturbación inicial:
- Método de asimilación de datos para el análisis de control:
- ¿Se utilizan perturbaciones en las observaciones? En caso afirmativo, ¿qué tipos de observaciones presentan perturbaciones?
- Perturbaciones agregadas en el análisis de control o derivadas directamente del análisis por conjuntos:
- ¿Perturbaciones en pares +/-?
- Otras observaciones:

4. Perturbaciones de la incertidumbre del modelo

- ¿Tienen perturbaciones los parámetros físicos del modelo? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Utilizan todos los miembros del conjunto exactamente la misma versión del modelo o, por ejemplo, se utilizan diferentes esquemas de parametrización? Sírvase describir las diferencias:
- ¿Tiene perturbaciones la dinámica del modelo? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Se aplican las perturbaciones de la incertidumbre del modelo descritas anteriormente a la predicción de control?
- Otras observaciones:

5. Perturbaciones de la capa superficial

- ¿Hay perturbaciones en la temperatura de la superficie del mar? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:

- ¿Hay perturbaciones en la humedad del suelo? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Hay perturbaciones en la tensión del viento en la superficie terrestre o la rugosidad de la superficie? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Hay otras perturbaciones en la superficie? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos:
- ¿Se aplican las perturbaciones en la superficie descritas anteriormente a la predicción de control?
- Otras observaciones:

6. **Otros datos del modelo**

- ¿Qué tipo de esquema del suelo se utiliza?
- ¿Cómo se parametrizan las radiaciones?
- ¿Qué tipo de dinámica a gran escala se utiliza (por ejemplo, método semilagrangiano de retícula)? ¿Modelo hidrostático o no hidrostático?
- ¿Qué tipo de parametrización de capas se utiliza?
- ¿Qué tipo de parametrización de la convección se utiliza?
- ¿Qué esquema de nubes/microfísica se utiliza?
- Otros datos pertinentes:

7. **Especificidades de los conjuntos regionales**

- Descriptor del ámbito regional (latitud/longitud de las capas):
- Fuente normal de las condiciones en la capa lateral:
- ¿Tienen perturbaciones las condiciones en la capa lateral?
- Especificación de las condiciones en la capa lateral obligatorias:
- ¿Son compatibles los requisitos relativos a las condiciones en la capa lateral con otros modelos o normas mundiales? En caso afirmativo, sírvase describirlos:
- Otras observaciones:

8. **Productos**

- Método de cálculo, si el método no es exclusivo:
- Otras especificaciones detalladas, si es necesario:

9. **Información adicional**

- Punto de contacto operativo:
- Direcciones URL de la documentación del sistema:
- Dirección URL de la lista de productos:

APÉNDICE 2.2.9. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA A LARGO PLAZO A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

Productos obligatorios de los Centros Mundiales de Producción (mapas)

<i>Parámetro</i>	<i>Cobertura</i>	<i>Plazo de la predicción o período de anticipación</i>	<i>Resolución temporal</i>	<i>Tipo de resultado</i>	<i>Frecuencia de producción</i>
Temperatura a 2 m	Mundial	Cualquier plazo de predicción (período de anticipación) entre cero y cuatro meses	Promedios en períodos de un mes o más (estaciones)	1) Anomalía de la media por conjuntos	Mensual
Temperatura de la superficie del mar	Océanos a escala mundial			2) Probabilidades para las categorías de predicciones por terciles (si procede)	
Precipitación total	Mundial				

Las probabilidades de fenómenos extremos no son obligatorias, pero son especialmente recomendadas.

Productos especialmente recomendados de los Centros Mundiales de Producción (mapas)

<i>Parámetro</i>	<i>Cobertura</i>	<i>Plazo de la predicción o período de anticipación</i>	<i>Resolución temporal</i>	<i>Tipo de resultado</i>	<i>Frecuencia de producción</i>
Altura a 500 hPa	Mundial	Cualquier plazo de predicción (período de anticipación) entre cero y cuatro meses	Promedios en períodos de un mes o más (estaciones)	1) Anomalía de la media por conjuntos	Mensual
Presión media al nivel del mar				2) Probabilidades para las categorías de predicciones por terciles	
Temperatura a 850 hPa					

Productos especialmente recomendados de los Centros Mundiales de Producción (índices de la temperatura de la superficie del mar)

<i>Índice</i>	<i>Descripción</i>	<i>Coordenadas</i>
Océano Pacífico		
El Niño 1+2	Región en las costas del Perú y Chile	90° W – 80° W, 10° S – 0°
El Niño 3	Zona este/central del Pacífico tropical	150° W – 90° W, 5° S – 5° N
El Niño 3.4	Zona central del Pacífico tropical	170° W – 120° W, 5° S – 5° N
El Niño 4	Zona oeste/central del Pacífico tropical	160° E – 150° W, 5° S – 5° N
Océano Atlántico		
TNA	Atlántico Norte tropical	55° W – 15° W, 5° N – 25° N
TSA	Atlántico Sur tropical	30° W – 10° E, 20° S – 0°

<i>Índice</i>	<i>Descripción</i>	<i>Coordenadas</i>
TAD	Dipolo del Atlántico tropical	Atlántico Norte tropical – Atlántico Sur tropical
Océano Índico		
WTIO	Zona oeste del océano Índico tropical	50° E – 70° E, 10° S – 10° N
SETIO	Zona sureste del océano Índico tropical	90° E – 110° E, 10° S – 0°
IOD (DMI)	Dipolo del océano Índico (índice de modo dipolar)	Zona oeste del océano Índico tropical – Zona sureste del océano Índico tropical

Notas:

1. Productos para fenómenos extremos (especialmente recomendados, aunque no obligatorios): las definiciones recomendadas que deben utilizarse para los fenómenos extremos son por debajo del percentil 20 y por encima del percentil 80.
2. Tipos de resultado: imágenes generadas (por ejemplo, mapas y gráficos de predicciones). Nota: Se recomienda que los Centros Mundiales de Producción faciliten las predicciones retrospectivas (retroanálisis) y los campos de predicción relacionados con los productos. Debería utilizarse el formato de binaria reticulada 2 (GRIB-2) para los campos publicados en sitios FTP o distribuidos a través del Sistema de Información de la OMM (WIS). Además, se recomienda que los Centros Mundiales de Producción proporcionen campos de retroanálisis y de predicción, según figura en el adjunto 2.2.4, sección 1, al Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos.
3. Definición del período de anticipación: por ejemplo, una predicción trimestral emitida el 31 de diciembre tiene una anticipación de cero meses para una predicción media estacional de enero a marzo y una anticipación de un mes para una predicción media estacional de febrero a abril.
4. Para todos los productos, las predicciones deben expresarse en relación con una climatología usando para ello por lo menos 15 años de predicciones retrospectivas.
5. Debe proporcionarse información sobre cómo se definen los límites de las categorías.
6. Los índices deben mostrarse usando “penachos” de cada miembro de los conjuntos o el enfoque de “climagrama”.
7. Las indicaciones del grado de acierto deberán proporcionarse de acuerdo con el [apéndice 2.2.37](#).

APÉNDICE 2.2.10. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA A LARGO PLAZO A ESCALA MUNDIAL

- Fecha de puesta en marcha del sistema actual de predicción estacional:
 - ¿Es un sistema de predicción acoplado océano-atmósfera?
 - ¿Es un sistema de predicción de nivel 2?
 - Resolución del modelo atmosférico:
 - Modelo oceánico y su resolución (si corresponde):
 - Fuente de las condiciones atmosféricas iniciales:
 - Fuente de las condiciones oceánicas iniciales:
 - Si se trata de un sistema de predicción de nivel 2, sírvase especificar la fuente de las predicciones de la temperatura de la superficie del mar:
 - Período del retroanálisis:
 - Tamaño del conjunto de los retroanálisis:
 - Método de configuración del conjunto de retroanálisis:
 - Tamaño del conjunto de la predicción:
 - Método de configuración del conjunto de predicciones:
 - Período de predicción:
 - Formato de los datos:
 - Última fecha en que están disponibles las anomalías pronosticadas para el siguiente mes/ estación:
 - Método de construcción de las anomalías de las predicciones:
 - Dirección URL en que se publican las predicciones:
 - Punto de contacto:
-

APÉNDICE 2.2.11. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DE LAS OLAS OCEÁNICAS QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

<i>Parámetro</i>	<i>Nivel</i>	<i>Resolución mínima</i>	<i>Plazo de la predicción</i>	<i>Intervalos de tiempo</i>	<i>Frecuencia</i>
Altura significativa de las olas	Superficie	0,5° × 0,5°	Hasta 2 días/ más de 3 días hasta 7 días	Cada 3 horas/ cada 6 horas	Dos veces al día
Período máximo de las olas y período medio de cruce por cero	Superficie				
Dirección predominante – dirección media de las olas; y/o – dirección principal de las olas	Superficie				

Otros productos muy recomendados:

- componente u y v del viento a 10 metros;
- espectros de olas completamente bidimensionales en subconjuntos de puntos de retícula;
- separación entre mar de viento y mar de fondo en todos los puntos de retícula;
- parámetros derivados, en particular la inclinación de las olas, la dispersión direccional y la posibilidad de olas gigantescas.

APÉNDICE 2.2.12. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DE LAS OLAS OCEÁNICAS

1. Sistema

- Nombre del sistema (versión):
- Fecha de puesta en marcha:

2. Configuración

- Resolución horizontal del modelo, con indicación del ancho de retícula en km:
- Número de bandas de frecuencias del modelo:
- Número de bandas direccionales del modelo:
- Período de predicción e intervalo de tiempo de la predicción:
- Ejecuciones por día (horas en UTC):
- ¿El modelo está acoplado a modelos oceánicos, atmosféricos o de hielos marinos? Sírvase especificar los modelos:
- Intervalo de integración:
- Otras observaciones:

3. Condiciones iniciales

- Método de asimilación de datos para el análisis de control:
- Otras observaciones:

4. Condiciones en la capa superficial

- Si hay forzamiento en superficie, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- ¿Se conocen las condiciones en la capa lateral (por ejemplo, la capa de hielo marino)? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- Otras observaciones:

5. Otros datos del modelo

- ¿Si procede, qué tipo de sistema de separación entre mar de viento y mar de fondo se utiliza?
- ¿Se asimilan las observaciones, o espectros, de olas? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- ¿Abarca el modelo la física de las aguas poco profundas? ¿Qué base de datos de batimetría se utiliza para las zonas de aguas poco profundas?
- Método de verificación empleado:
- Otros datos pertinentes:

6. Información adicional

- Punto de contacto operativo:
 - Direcciones URL de la documentación del sistema:
 - Dirección URL de la lista de productos:
-

APÉNDICE 2.2.13. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA OCEÁNICA A NIVEL MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

<i>Parámetro</i>	<i>Nivel</i>	<i>Resolución mínima</i>	<i>Plazo de la predicción</i>	<i>Intervalos de tiempo mínimos</i>	<i>Frecuencia</i>
Elevación del nivel del mar	Superficie	0,5° × 0,5°	Hasta 6 días	Cada 24 horas	Una vez al día
Temperatura de la superficie del mar	Superficie (capa de mezcla)				
u, v en superficie	Superficie				
Salinidad de la superficie del mar	Superficie				
u, v	Profundidad por determinar				
Temperatura	10/50/100/250/500 (m)				
Profundidad de la capa de mezcla					

Otros productos especialmente recomendados:

- Ninguno.

APÉNDICE 2.2.14. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA OCEÁNICA A NIVEL MUNDIAL

1. Sistema

- Nombre del sistema (versión):
- Fecha de puesta en marcha:

2. Configuración

- Resolución horizontal del modelo, con indicación del ancho de retícula en km:
- Número de niveles del modelo:
- Límite inferior del modelo:
- Período de predicción e intervalo de tiempo de la predicción:
- Ejecuciones por día (horas en UTC):
- ¿El modelo está acoplado a modelos atmosféricos, de olas o de hielos marinos? Sírvase especificar los modelos:
- Intervalo de integración:
- Otras observaciones:

3. Condiciones iniciales

- Método de asimilación de datos:
- Otras observaciones:

4. Condiciones en la capa superficial

- Si hay forzamiento en superficie, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- ¿Cuáles son las condiciones en la capa lateral (por ejemplo, hay descarga fluvial)? En caso afirmativo, sírvase describir brevemente los métodos utilizados:
- Otras observaciones:

5. Otros datos del modelo

- ¿Qué esquema de mezcla se utiliza?
- ¿Cómo se parametrizan las radiaciones?
- ¿Qué tipo de dinámica a gran escala se utiliza (por ejemplo, método semilagrangiano de retícula)? ¿Modelo hidrostático o no hidrostático?
- ¿Qué esquema de asimilación de datos se utiliza?
- ¿Qué esquema de control de la calidad se utiliza?
- ¿Qué método de verificación se utiliza?
- Otros datos pertinentes:

6. Información adicional

- Punto de contacto operativo:
 - Direcciones URL de la documentación del sistema:
 - Dirección URL de la lista de productos:
-

APÉNDICE 2.2.15. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PREDICCIÓN INMEDIATA

1. Sistema

- Esferas de aplicación:
- Nombre del sistema o sistemas participantes:
- Fecha o fechas de puesta en marcha:

2. Configuración

- Ámbito y resolución:
- Parámetros:
- Ciclo de producción (frecuencia de las actualizaciones, escala temporal, intervalo de tiempo):
- Métodos de producción (extrapolación, combinación, predicción numérica del tiempo (PNT) (determinística o por conjuntos), sistema experto, sistema de interfaz hombre-máquina, y similares):
- Otras observaciones:

3. Datos de entrada

- Por ejemplo, observaciones, análisis, predicciones numéricas, etcétera:
- Otras observaciones:

4. Predicción numérica del tiempo

Se refiere a los apéndices relacionados con las características de los sistemas de PNT determinística a nivel mundial y de área limitada ([apéndices 2.2.2 y 2.2.4](#), respectivamente), y a las características del sistema de predicción por conjuntos a nivel mundial y de área limitada ([apéndices 2.2.6 y 2.2.8](#), respectivamente) (no es necesario repetir la descripción del sistema si está disponible en esas secciones).

5. Datos de salida (producto)

6. Sistema de visualización de datos

7. Sistema de verificación

Por ejemplo, parámetros verificados, matriz de rendimiento, etcétera:

8. Información adicional

- Punto de contacto operativo:
 - Direcciones URL de los sistemas de documentación:
 - Dirección URL de la lista de productos:
-

APÉNDICE 2.2.16. FUNCIONES OBLIGATORIAS DE LOS CENTROS REGIONALES SOBRE EL CLIMA

<i>Funciones</i>	<i>Actividades</i>	<i>Criterios</i>
Actividades operativas de predicción a largo plazo (PLP) (dinámicas y estadísticas, en escalas de tiempo de un mes a dos años, a tenor de las necesidades regionales)	Interpretar y evaluar los productos de PLP pertinentes de los Centros Mundiales de Producción (CMP), utilizar el Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado para Predicciones a Largo Plazo, distribuir información pertinente a los usuarios de los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) y transmitir comentarios a los CMP (véase el adjunto 2.2.2).	Productos: evaluación de la fiabilidad y los resultados de los productos de los CMP o del Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos, de manera argumentada (hacer uso del Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo), para la región en cuestión en forma de textos, tablas, figuras, etcétera. Elementos: temperatura media a 2 m, precipitación total. Frecuencia de actualización: mensual o, como mínimo, trimestral.
	Generar productos regionales y subregionales adaptados y adecuados a las necesidades de los usuarios de los CRC, incluidas las proyecciones estacionales.	Producto: probabilidades por categorías de terciles (o cuantiles apropiados) para la región o subregión. Elementos: temperatura media a 2 m, precipitación total. Tipo de resultado: imágenes generadas (mapas, gráficos), textos, tablas, datos digitales. Período de predicción: de uno a seis meses. Frecuencia de actualización: entre diez días y un mes.
	Elaborar una declaración consensuada* sobre las predicciones regionales o subregionales. * Un proceso colaborativo conlleva un diálogo con expertos de la región (mediante Foros Regionales sobre la Evolución Probable del Clima (FREPC), teleconferencias, etcétera). El consenso se refiere tanto al proceso acordado como a la conclusión conjunta, y puede deberse a que en una región o subregión no existen las calificaciones necesarias para predecir el tiempo.	Producto: declaración consensuada sobre predicciones regionales o subregionales. Elementos: temperatura media a 2 m, precipitación total. Tipo de resultado: informe. Período de predicción: un período climatológicamente significativo (de un mes a un año). Frecuencia de actualización: como mínimo una vez al año (se definirá en el ámbito de la región).
	Verificar los productos de PLP cuantitativos de los CRC, y en particular intercambiar datos básicos de predicción y retroanálisis.	Productos: conjuntos de datos de verificación (por ejemplo, puntuaciones de PLP del Sistema de Verificación Normalizado, índice de comparación de Brier, característica de funcionamiento relativa (CFR) o índice de acierto de la probabilidad de detección). Elementos: temperatura media a 2 m, precipitación total.
	Proporcionar a los usuarios de los CRC acceso en línea a los productos y servicios de los CRC.	Producto: portal en línea con datos/información.
	Evaluar la utilización de los productos y servicios de los CRC en función de los comentarios de sus usuarios.	Producto: análisis de los comentarios (obtenidos mediante una plantilla). Frecuencia de actualización: anual, en el marco de los informes ordinarios de los CRC a las asociaciones regionales de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

<i>Funciones</i>	<i>Actividades</i>	<i>Criterios</i>
Actividades operativas de vigilancia del clima	Realizar diagnósticos climáticos, y en particular análisis de la variabilidad climática y de los fenómenos climáticos extremos a escala regional y subregional.	Producto: boletín de diagnósticos climáticos con tablas, mapas y productos relacionados. Elementos: temperaturas media, máxima y mínima, precipitación total y otros elementos (especialmente variables climáticas esenciales del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC)), que determinará la región. Frecuencia de actualización: mensual.
	Establecer un historial climatológico de referencia de la región y/o subregiones.	Producto: base de datos de medias climatológicas para diversos períodos de referencia (por ejemplo, 1931–1960; 1951–1980; 1961–1990; 1971–2000). Resolución espacial: por estaciones. Resolución temporal: mensual, como mínimo Elementos: temperaturas media, máxima y mínima, precipitación total y otros elementos (especialmente variables climáticas esenciales del SMOC), que determinará la región. Frecuencia de actualización: como mínimo 30 años, y preferiblemente 10.
	Establecer un sistema regional de vigilancia del clima.	Productos: advertencias e información sobre el clima para usuarios de CRC. Actualización: cuando sea necesario, atendiendo a la predicción de las anomalías climáticas regionales significativas.
Servicios de datos operativos en apoyo de las actividades operativas de PLP y de vigilancia del clima	Elaborar conjuntos de datos climáticos regionales con control de la calidad, reticulados cuando proceda.	Productos: conjuntos de datos climáticos regionales con control de la calidad, reticulados cuando proceda, con arreglo a las directrices de la Comisión de Climatología sobre los procedimientos de control y aseguramiento de la calidad. Elementos: temperatura media, máxima y mínima y precipitación total, como mínimo. Resolución temporal: diaria. Actualización: mensual.
	Prestar servicios de bases de datos climáticos y de archivo a petición de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN).	Productos: bases de datos nacionales con metadatos, accesibles al SMHN en cuestión (servicios de copia de seguridad, centro de desarrollo, etcétera). Elementos: los que determine el SMHN. Actualización: a petición del SMHN.
Formación para la utilización de los productos y servicios operativos de los CRC	Proporcionar información sobre las metodologías y especificaciones de los productos obligatorios de los CRC, y brindar orientaciones para su utilización.	Productos: manuales, documentos orientativos y notas informativas. Frecuencia de actualización: cada vez que se revisen, introduzcan o dejen de producirse métodos o productos.
	Coordinar la formación de los usuarios de los CRC en la interpretación y utilización de los productos obligatorios de los CRC.	Productos: encuestas y análisis sobre las necesidades de formación regionales, y propuestas de actividades de formación.

Nota: Se espera de un CRC que desempeñe ciertas funciones (por ejemplo, pruebas de homogeneidad, gestión de bases de datos, gestión de metadatos o evaluación estadística de datos climáticos) utilizando procedimientos propuestos en la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM–Nº 100) y en otros documentos orientativos de la Comisión de Climatología.

APÉNDICE 2.2.17. INFORMACIÓN BÁSICA QUE DEBERÁN OFRECER LOS CENTROS PRINCIPALES DE PREDICCIÓN A LARGO PLAZO MEDIANTE CONJUNTOS MULTIMODELOS

1. Productos digitales de los Centros Mundiales de Producción

Campos mundiales de anomalías predictivas proporcionados por los Centros Mundiales de Producción (CMP), incluidas (respecto de los CMP que permiten la redistribución de sus datos digitales) anomalías medias mensuales de los miembros de los conjuntos, y medias por conjuntos, como mínimo respecto de cada uno de los tres meses siguientes al mes de la presentación; por ejemplo, marzo, abril y mayo si el mes de la presentación es febrero:

- a) temperatura en superficie (2 m);
- b) temperatura de la superficie del mar;
- c) tasa de precipitación total;
- d) presión media al nivel del mar;
- e) temperatura a 850 hPa;
- f) altura geopotencial a 500 hPa.

Nota: El contenido y el formato aplicables a los datos suministrados por los CMP al Centro o Centros Principales, así como las condiciones que rigen tales intercambios, están definidos en el sitio web del Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos.

Se alienta a los CMP que actualmente no puedan participar en ese intercambio de datos adicional a que lo hagan en el futuro.

2. Productos gráficos

Gráficos y mapas para cada una de las predicciones de los CMP publicadas en formato común en el sitio web del Centro o Centros Principales, respecto de las variables indicadas en el [apéndice 2.1.2](#), sección 3.1, y para determinadas regiones, según el caso, indicando las medias o acumulaciones trimestrales:

- a) índices de “penachos” de El Niño por conjuntos (medias mensuales);
 - b) anomalías de las medias por conjuntos;
 - c) probabilidades de valores superiores/inferiores a la mediana;
 - d) gráficos de coherencia de modelos, es decir, representaciones gráficas que indiquen la proporción de modelos que predicen anomalías del mismo signo;
 - e) probabilidades multimodelos de valores superiores/inferiores a la mediana.
-

APÉNDICE 2.2.18. ACCESO A DATOS Y PRODUCTOS DE VISUALIZACIÓN DE LOS CENTROS MUNDIALES DE PRODUCCIÓN EN PODER DE LOS CENTROS PRINCIPALES DE PREDICCIÓN A LARGO PLAZO MEDIANTE CONJUNTOS MULTIMODELOS

- a) El acceso a los datos de los Centros Mundiales de Producción (CMP) en el sitio web del Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos estará protegido mediante contraseña.
 - b) Los datos digitales de los CMP serán redistribuidos únicamente cuando la política de datos de los CMP así lo permita. En otros casos, las peticiones de productos de los CMP deberán remitirse al CMP correspondiente.
 - c) Los CMP y los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) designados oficialmente, así como los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y las instituciones que coordinan Foros Regionales sobre la Evolución Probable del Clima (FREPC), tendrán derecho a acceder mediante contraseña a la información mantenida y producida por el Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos. Las entidades que estén en fase de demostración para su designación como CMP o CRC también tendrán derecho a acceder mediante contraseña a la información mantenida y producida por el Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos, siempre que el Secretario General de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) haya emitido una notificación oficial a ese respecto.
 - d) Las instituciones que no figuran entre las mencionadas en el punto c) anterior, pero que les aportan contribuciones, también podrán solicitar acceso a los productos del Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos. Esas instituciones, denominadas “instituciones de apoyo”, incluidos los centros de investigación, requieren cartas de aval: i) del Representante Permanente del país en que funcionan, y ii) del director ejecutivo de la entidad a la que desean realizar contribuciones (es decir, CRC, instituciones que coordinan FREPC y SMHN). El uso de productos de un Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos por parte de instituciones de apoyo se limita a ayudar a las organizaciones enumeradas en el punto c) en la elaboración de productos oficiales de predicción. Las instituciones de apoyo no podrán utilizar los productos de un Centro Principal para generar ni publicar o divulgar productos independientes de predicción. Las instituciones de apoyo deben aceptar esas restricciones para estar en condiciones de recibir acceso. Antes de que se autorice el acceso a una institución de apoyo que lo solicita, el Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos trasladarán la solicitud al Equipo de Expertos CSB/CCI sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas por conducto de la Secretaría de la OMM para la consulta y el examen finales. Las decisiones de autorización de acceso deberán ser unánimes. La Secretaría de la OMM informará al Centro o Centros Principales de los nuevos usuarios cuyo acceso haya sido autorizado.
 - e) El Centro o Centros Principales de Predicción a Largo Plazo mediante Conjuntos Multimodelos mantendrán una lista de los usuarios que dispongan de acceso mediante contraseña, que será revisada periódicamente por el Equipo de Expertos CSB/CCI sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas, a fin de cuantificar la utilización efectiva y también de determinar los cambios de estatus de los usuarios autorizados y la necesidad de seguimiento adicional.
-

APÉNDICE 2.2.19. ACCESO A DATOS Y PRODUCTOS DE VISUALIZACIÓN EN PODER DE LOS CENTROS PRINCIPALES DE COORDINACIÓN DE LA PREDICCIÓN CLIMÁTICA ANUAL A DECENAL

- a) El acceso a los datos en el sitio web del Centro o los Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal estará protegido mediante contraseña.
 - b) Los datos digitales serán redistribuidos únicamente cuando la política de datos del centro contribuyente así lo permita. En otros casos, las peticiones de productos del centro contribuyente serán remitidas al centro contribuyente correspondiente.
 - c) Los centros contribuyentes, los Centros Regionales sobre el Clima (CRC), los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), así como las instituciones que coordinan Foros Regionales sobre la Evolución Probable del Clima (FREPC), tendrán derecho a acceder, mediante contraseña, a la información mantenida y producida por el Centro o Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal.
 - d) Las instituciones que no figuran entre las mencionadas en el punto c) anterior también podrán solicitar acceso a los productos de un Centro Principal. Esas instituciones, comprendidos los centros de investigación, no podrán utilizar los productos de un Centro Principal para generar ni transmitir o divulgar productos independientes de predicción operativa. Tales instituciones deben aceptar esas restricciones para estar en condiciones de recibir acceso. Antes de que se autorice el acceso a una institución que lo solicita, el Centro Principal trasladará la solicitud al Equipo de Expertos CSB/CCI sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas por conducto de la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para la consulta y el examen finales. Las decisiones de autorización de acceso deberán ser unánimes. La Secretaría de la OMM informará al Centro o Centros Principales de los nuevos usuarios cuyo acceso haya sido autorizado.
 - e) El Centro Principal mantendrá una lista de los usuarios que dispongan de acceso mediante contraseña, que será revisada periódicamente por el Equipo de Expertos CSB/CCI sobre Predicciones Operativas de Escala Subestacional a Escalas de Tiempo Más Largas, a fin de cuantificar la utilización efectiva y también de determinar los cambios de estatus de los usuarios autorizados y la necesidad de seguimiento adicional.
-

APÉNDICE 2.2.20. DATOS DE RETROANÁLISIS Y DE PREDICCIÓN QUE DEBERÁN RECOPIRAR LOS CENTROS PRINCIPALES Y PRODUCTOS QUE DEBERÁN ELABORARSE Y DIVULGARSE

Los centros contribuyentes deberán proporcionar los datos de retroanálisis y de predicción necesarios a los Centros Principales a fin de permitir la elaboración de los siguientes productos mínimos para cada centro contribuyente y para los conjuntos multimodelos.

Etapas 1:

- a) mapas mundiales de anomalías de medias por conjuntos con indicaciones de la dispersión de conjunto para las siguientes variables promediadas al menos durante el primer año y entre el primer y el quinto año de la predicción:
 - temperatura del aire cerca de la superficie;
 - precipitación;
 - presión al nivel del mar;
- b) media por conjuntos, media mundial anual, temperaturas del aire cerca de la superficie e indicaciones de la dispersión por conjuntos, por cada año de la predicción.

Etapas 2 (en el plazo de 2 años desde la designación del Centro o Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal):

- c) mapas mundiales de probabilidad para categorías de terciles (u otros fenómenos) respecto de las siguientes variables promediadas al menos durante el primer año y entre el primer y el quinto año de la predicción:
 - temperatura del aire cerca de la superficie;
 - precipitación;
 - presión al nivel del mar.
-

APÉNDICE 2.2.21. INFORMACIÓN DE VERIFICACIÓN QUE DEBERÁN RECOPIRAR LOS CENTROS PRINCIPALES Y PRODUCTOS QUE DEBERÁN DIVULGARSE

Verificación retrospectiva:

El Centro o Centros Principales recopilarán retroanálisis y/o resultados de verificación procedentes de cada centro contribuyente a fin de permitir la elaboración y divulgación de los siguientes productos para cada variable prevista (temperatura del aire cerca de la superficie, precipitación y presión al nivel del mar):

Etapas 1: distintos centros contribuyentes:

- mapas mundiales de la correlación temporal reticular de la media por conjuntos con observaciones.

Etapas 2: distintos centros contribuyentes y los conjuntos multimodelos:

- mapas mundiales de los índices de las características de funcionamiento relativas correspondientes a las categorías especificadas;
- diagramas de fiabilidad y precisión correspondientes a las categorías especificadas respecto de las regiones geográficas acordadas.

Los centros contribuyentes deben ceñirse a una configuración especificada para los retroanálisis que formarán parte de los criterios establecidos por el Centro o Centros Principales de Coordinación de la Predicción Climática Anual a Decenal. De acuerdo con el protocolo del Proyecto de Predicción Climática Decenal, lo ideal sería proceder a una inicialización de los retroanálisis cada año desde 1960 hasta la actualidad, siendo necesario realizarla como mínimo cada dos años (1960, 1962, etcétera). Los retroanálisis deberán tener un plazo suficiente para poder verificar su rendimiento al menos durante los cinco años siguientes.

Se llevarán a cabo las verificaciones en tiempo real (válidas solamente para la Etapa 1) que se indican a continuación:

- Mapas mundiales yuxtapuestos de la media por conjuntos prevista y las anomalías observadas con respecto a la temperatura, la precipitación y la presión al nivel del mar al menos para el primer año y entre el primer y el quinto año. Deberán resaltarse las regiones en las que las observaciones no se sitúen entre el 5 % y el 95 % de la predicción del modelo.
 - Los coeficientes de correlación de los patrones espaciales entre las observaciones y las predicciones de medias por conjuntos respecto de los campos mundiales de temperatura, precipitación y presión al nivel del mar.
 - Todos los años se actualizará una serie temporal de la temperatura media anual observada a nivel mundial y se elaborará un gráfico para comparar la serie temporal de predicción pasada y la observada.
-

APÉNDICE 2.2.22. ACTIVACIÓN DEL APOYO A LA RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA POR ACCIDENTE NUCLEAR Y NORMAS RELATIVAS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS INTERNACIONALES POR PARTE DE LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS

Notificación de la Organización Meteorológica Mundial

En el marco de la Convención sobre la pronta notificación de accidentes nucleares, el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) informa a la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y al Centro Regional de Telecomunicaciones (CRT) de Offenbach (Alemania) (Centro de Producción o Recopilación de Datos (CPRD)) sobre la índole de la emergencia. En caso necesario, el OIEA solicitará apoyo a los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) de la OMM. En caso de emergencia local en una zona, el CRT de Offenbach (CPRD) difundirá los mensajes EMERCON mediante el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) y el Sistema de Información de la OMM (WIS) en forma de boletín alfanumérico en lenguaje claro en inglés, con el encabezamiento abreviado WNXX01 IAEA para su distribución mundial a los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) y los CMRE (véase también el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386) y el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-Nº 1060)) para obtener información adicional sobre la difusión de los mensajes EMERCON).

Cuando el OIEA ya no requiera apoyo de los CMRE de la OMM, enviará un mensaje de terminación EMERCON a los CMRE, a la Secretaría de la OMM y al CRT de Offenbach (CPRD). El CRT de Offenbach (CPRD) difundirá el mensaje de terminación EMERCON mediante el SMT y el WIS en forma de boletín alfanumérico en lenguaje claro en inglés, con el encabezamiento abreviado WNXX01 IAEA para su distribución mundial a los CMN y CMRE.

Acuerdos regionales

Los CMRE designados por la OMM para suministrar productos de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos para respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear:

- a) Suministrarán los productos únicamente cuando la autoridad delegada¹ de cualquier país de la región bajo la responsabilidad del CMRE o el OIEA lo soliciten. Cuando reciban una solicitud de la autoridad delegada² o del OIEA, los CMRE suministrarán información básica al Servicio Meteorológico o Hidrológico Nacional (SMHN) de ese país o al OIEA, respectivamente. Si se reciben múltiples solicitudes, se otorgará la máxima prioridad a las del OIEA.
- b) Cuando se reciba una primera solicitud de productos relativos a un incidente nuclear, y si no existe una notificación previa del OIEA, informarán sobre la solicitud a la Secretaría de la OMM, a todos los CMRE designados y al OIEA.
- c) Cuando se envíe una solicitud del OIEA “a todos los CMRE para que generen productos y realicen la distribución en su región o sus regiones”, los CMRE principales que la reciban distribuirán los productos básicos al OIEA y todos los CMRE los distribuirán a los puntos de contacto operativos de todos los SMHN de sus respectivas regiones de responsabilidad³ y a la OMM. Cuando exista una solicitud de apoyo de una autoridad delegada y no se reciba solicitud del OIEA, la información básica suministrada al punto

¹ La persona autorizada por el Representante Permanente del país para solicitar apoyo al CMRE.

² Los productos del CMRE se suministrarán al punto de contacto operativo del SMHN designado por el Representante Permanente.

³ La información básica será suministrada normalmente por el SMHN al punto de contacto nacional del OIEA y a otros organismos, según sea necesario, basándose en los acuerdos específicos definidos en el Estado, conforme a lo establecido en el párrafo sobre los arreglos nacionales.

de contacto operativo del SMHN del país solicitante no se revelará a la población de ese país ni será distribuida por los CMRE a los puntos de contacto operativos de otros SMHN.

- d) Brindarán, a petición, apoyo y asesoramiento a las secretarías del OIEA y de la OMM en la preparación de declaraciones para la población y para los medios de comunicación. De ser necesario, la Secretaría de la OMM informará con antelación a los correspondientes SMHN de dichas declaraciones.
- e) Determinarán el conjunto normalizado de productos básicos y el método de entrega, en consulta con los usuarios y con el OIEA.
- f) Suministrarán orientaciones a los usuarios para la interpretación de los productos.
- g) Suministrarán apoyo y transferencia de tecnología a los centros meteorológicos nacionales y regionales que quieran convertirse en CMRE designados.
- h) Concertarán arreglos para ofrecer servicios de reserva. Estos se realizarían normalmente entre los centros designados en una región. Los centros de regiones en que haya un solo CMRE designado deberán concertar arreglos transitorios.
- i) Darán una respuesta conjunta, lo que significa que los CMRE que colaboran se informarán inmediatamente entre sí de toda solicitud recibida. Inicialmente, todos los centros de la región correspondiente producirán y enviarán de forma independiente el conjunto básico de productos (mapas) y luego adoptarán rápidamente medidas para dar una respuesta y servicios íntegramente coordinados mientras dure la respuesta.
- j) Tras la respuesta inicial, los CMRE prepararán y presentarán, y actualizarán en la medida de lo necesario, una declaración conjunta en la que se describirá una sinopsis de las condiciones meteorológicas actuales y pronosticadas en la zona de que se trate, así como los resultados de los modelos de transporte, sus diferencias y semejanzas, y cómo se aplican al suceso.

Acuerdos mundiales

Hasta que se hayan designado nuevos CMRE, se propone que los CMRE de la Asociación Regional VI designados sean responsables de la prestación de servicios para emergencias radiológicas a la Asociación Regional I; los CMRE de la Asociación Regional IV designados sean responsables de la prestación de servicios a la Asociación Regional III; y los CMRE de la Asociación Regional V designados, en colaboración con los CMRE de la Asociación Regional IV designados, sean responsables de la prestación de servicios a la Asociación Regional V y la Antártida.

Acuerdos nacionales

Los acuerdos regionales y mundiales están concebidos para respetar la autoridad de un Estado con respecto al flujo de información dentro de sus fronteras. El SMHN que recibe los productos del CMRE debería determinar a qué organismos o autoridades habría que distribuirlos, basándose en los arreglos concertados dentro de su Estado. Los productos de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos suministrados por los CMRE, y la información pertinente, se ponen a disposición de los SMHN para ayudarlos a prestar asistencia a los organismos o autoridades nucleares de su Estado con la interpretación de los productos meteorológicos y de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos.

Normas de suministro de servicios internacionales por los Centros Meteorológicos Regionales Especializados para actividades de respuesta en casos de emergencia nuclear

La autoridad delegada solicita apoyo de los CMRE para elaborar productos de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos utilizando el formulario “Environmental Emergency Response Alert – Request for WMO RSMC Support by Delegated Authority” (Alerta para iniciar la respuesta en caso de emergencia medioambiental – Solicitud de apoyo al CMRE de la OMM por parte de la autoridad delegada) ([apéndice 2.2.26](#)). La autoridad delegada remite entonces el formulario cumplimentado a los CMRE de conformidad con los arreglos regionales y mundiales, y se asegura por teléfono de que el formulario haya sido recibido. Así se iniciará una respuesta conjunta de los CMRE en sus respectivas regiones de responsabilidad.

El OIEA solicita apoyo de los CMRE de la OMM para los productos de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos utilizando el formulario convenido entre la OMM y el OIEA “Environmental Emergency Response – Request for WMO RSMC Support by IAEA” (Respuesta en caso de emergencia medioambiental – Solicitud de apoyo al CMRE de la OMM por parte del OIEA) ([apéndice 2.2.26](#)). Entonces, el OIEA remite por correo electrónico (preferiblemente) o por fax el formulario cumplimentado a los CMRE de conformidad con los arreglos regionales y mundiales, y se asegura por teléfono de que haya sido recibido. **Los CMRE principales confirmarán al OIEA la recepción de la petición de ese organismo, por correo electrónico (preferiblemente) o por fax.** Así se iniciará una respuesta conjunta de los CMRE en sus respectivas regiones de responsabilidad. El OIEA envía una copia informativa de su formulario de solicitud, por correo electrónico (preferiblemente) o por fax, al CRT de Offenbach (CPRD). **Cuando los productos del CMRE principal estén disponibles, el CMRE principal enviará un anuncio al OIEA indicando que sus respectivos productos están disponibles, así como la ubicación de los mismos (sitio web especializado del CMRE), por correo electrónico (preferiblemente) o por fax.**

Los CMRE designados aplicarán los procedimientos y productos normalizados convenidos mediante:

- a) el suministro del conjunto normalizado de productos básicos (véase el [apéndice 2.2.23](#)) en un plazo de dos a tres horas desde la recepción de una solicitud y según las normas generales para presentar los resultados;
- b) la adopción de los períodos de predicción (véase el [apéndice 2.2.23](#)) para los cálculos numéricos;
- c) la adopción de un enfoque de respuesta conjunta (párrafos i) y j) de los acuerdos regionales);
- d) la adopción de las normas generales para presentar los resultados.

Los CMRE distribuirán sus productos normalizados entre los puntos de contacto operativos de los SMHN por correo electrónico y mediante las páginas web del CMRE designadas protegidas mediante contraseña. Los productos normalizados en el formato T4 del Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT (UIT-T) que sean adecuados tanto para los aparatos de fax del grupo 3 como para la transmisión en ciertas partes del WIS se mantendrán en casos excepcionales, y únicamente si así lo solicita el punto de contacto operacional del SMHN. El CMRE podrá hacer uso también de otras tecnologías apropiadas.

APÉNDICE 2.2.23. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y REGLAS GENERALES PARA PRESENTAR LOS PRODUCTOS (EMERGENCIA NUCLEAR)

1. Conjunto básico de productos

Siete mapas, que consisten en:

- a) trayectorias tridimensionales a partir de 500, 1 500 y 3 000 m sobre el nivel del suelo, con localización de partículas a intervalos de 6 horas (las principales horas sinópticas hasta el final de la predicción del modelo de dispersión);
- b) concentraciones en suspensión en el aire integradas en el tiempo en la capa de 500 m por encima del suelo, en Bq s m^{-3} para cada uno de los tres períodos de predicción;
- c) depósitos totales (húmedos + secos) en Bq m^{-2} desde la hora de la emisión hasta el final de cada uno de los tres períodos de predicción.

Se emitirá una declaración conjunta tan pronto esté disponible.

2. Períodos de predicción para los cálculos numéricos

El conjunto inicial de productos abarcará el período desde T, la hora de comienzo de la emisión, pasando por una predicción de 72 horas a partir de t, la hora de comienzo del resultado actual del modelo operativo de predicción numérica del tiempo (PNT).

El primer período de 24 horas para las exposiciones integradas en el modelo de dispersión comenzará a la hora sinóptica más próxima (00.00 o 12.00 UTC) anterior o igual a T. Las integraciones subsiguientes de 24 horas del modelo de dispersión se harán hasta la hora sinóptica más próxima a $t + 72$, pero sin exceder de la misma.

Si T precede a t, en la primera respuesta se usarán retroanálisis para cubrir el período hasta t.

3. Respuesta conjunta y declaraciones conjuntas

Una respuesta conjunta significa que los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) que colaboran se informarán inmediatamente entre sí de toda solicitud recibida; inicialmente, ambos producirán y enviarán el conjunto básico de productos (mapas) independientemente y, luego, suministrarán rápidamente una respuesta y servicios íntegramente coordinados mientras dure la respuesta. Tras la respuesta inicial, los CMRE prepararán y suministrarán, y actualizarán en la medida de lo necesario, una declaración conjunta en la que se describirá una sinopsis de las condiciones meteorológicas actuales y pronosticadas sobre la zona de que se trate y los resultados de la modelización del transporte y la dispersión atmosféricos, sus diferencias y semejanzas, y cómo se aplican al suceso.

4. Reglas generales para presentar los resultados

Para facilitar la interpretación de los mapas, los centros productores deberían adoptar las siguientes directrices:

Directrices generales para todos los mapas:

- a) Suministrar líneas de latitud y longitud rotuladas con intervalos de 10° y suficiente perfil cartográfico (líneas costeras, fronteras nacionales, etcétera) para poder localizar con precisión las trayectorias y los contornos.

- b) Indicar la localización de la fuente con un símbolo muy visible (●, ▲, x, *, ■, etcétera).
- c) Indicar la localización de la fuente en grados decimales (latitud, especificando N o S; longitud, especificando E o W; símbolos cartográficos utilizados), la fecha y hora de la emisión (UTC) y la fecha y hora (UTC) de inicialización del modelo meteorológico.
- d) Cada conjunto de mapas debería identificarse de manera inequívoca por lo menos con la hora (UTC) y la fecha de emisión del producto y el centro emisor.
- e) No es necesario retransmitir productos previamente transmitidos del modelo de dispersión.
- f) Indicar con una leyenda si se trata de un ejercicio, de servicios solicitados o de una emergencia notificada por el OIEA.

Directrices específicas para los mapas de trayectorias:

- a) Distinguir cada trayectoria (500, 1 500, 3 000 m) con un símbolo (▲, ●, ■, etcétera) en horas sinópticas (UTC).
- b) Usar líneas continuas (más oscura que las líneas del fondo del mapa) para cada trayectoria.
- c) Suministrar un diagrama de tiempo-altura (m o hPa), de preferencia directamente por debajo del mapa de trayectorias, para indicar el movimiento vertical de las partículas de la trayectoria.

Directrices específicas para los mapas de concentración y depósito:

- a) Adoptar un máximo de cuatro contornos de concentración/depósito correspondientes a potencias de 10 con valores mínimos que no sean inferiores a 10^{-20} Bq s m⁻³ para concentraciones en suspensión en el aire integradas en el tiempo, ni inferiores a 10^{-20} Bq m⁻² para depósitos totales.
- b) Debería indicarse en una leyenda que los contornos se identifican como potencias de 10 (por ejemplo, -12 = 10^{-12}). Si se usa un sombreado gris entre los contornos, cada contorno debe ser claramente distinguible después de la transmisión por fax y debe presentarse una leyenda en el mapa.
- c) Usar líneas oscuras continuas (más oscuras que las líneas del fondo del mapa) para cada contorno.
- d) Indicar las siguientes características de entrada:
 - i) fuente supuesta (altura, duración, isótopo, cantidad liberada);
 - ii) unidades de concentración integrada en el tiempo (Bq s m⁻³) o depósito (Bq m⁻²).
- e) Además, en los mapas se debería especificar:
 - i) “Concentraciones integradas en el tiempo desde la superficie hasta la capa de 500 m”;
 - ii) “Los valores de contorno pueden cambiar de un mapa a otro”;
 - iii) si se utiliza la fuente por defecto, “Resultados basados en los valores iniciales por defecto”.

- f) Indicar, si es posible, la localización de la concentración/depósito máximos con un símbolo en el mapa e incluir una leyenda indicando el símbolo utilizado y el valor numérico máximo.
 - g) Indicar la fecha y hora (UTC) de comienzo y fin de la integración temporal.
-

APÉNDICE 2.2.24. PARÁMETROS DE LAS FUENTES DE EMISIÓN POR DEFECTO (EMERGENCIA NUCLEAR)

Valores por defecto que se usarán en respuesta a una solicitud de productos para parámetros de fuente no identificada:¹

- a) distribución vertical uniforme hasta 500 m sobre el suelo;
 - b) índice de emisión uniforme durante seis horas;
 - c) fecha y hora inicial: la fecha y la hora especificadas en “START OF RELEASE” (COMIENZO DE LA EMISIÓN) en el formulario de solicitud o, si no están disponibles, la “Date/time of request” (Fecha/hora de la solicitud) especificada en la parte superior del formulario de solicitud;
 - d) emisión total de contaminante: 1 Bq (Becquerel) en seis horas;
 - e) tipo de radionucleido: ¹³⁷Cs.
-

¹ La adopción de valores por defecto se basa en el entendimiento de que algunas ejecuciones de los modelos de transporte/dispersión deben realizarse con parámetros por defecto, porque en una etapa inicial el Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) contará con escasa o ninguna información (excepto la localización). No obstante, se requiere que los CMRE ejecuten y propongan modelos subsiguientes con parámetros más realistas, a medida que resulten disponibles (se suministrarán productos basados en parámetros actualizados, solo a petición o mediante confirmación del OIEA o de una autoridad delegada). Esto puede referirse, por ejemplo, a una hipótesis más precisa de la distribución vertical o a la necesidad de ejecutar el modelo para la emisión de gases nobles.

APÉNDICE 2.2.25. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE MODELIZACIÓN DEL TRANSPORTE Y LA DISPERSIÓN ATMOSFÉRICOS (EMERGENCIA NUCLEAR)

Los centros designados deberán documentar y mantener información actualizada sobre las características de su sistema de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos en la publicación *Documentation on RSMC Support for Environmental Emergency Response* (WMO/TD-No. 778) (Documentación sobre el apoyo de los Centros Meteorológicos Regionales Especializados para la respuesta en casos de emergencia medioambiental) que figura en el sitio web de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) sobre actividades de respuesta en casos de emergencia. La información deberá contener como mínimo los siguientes elementos:

Para el sistema de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos:

- nombre del modelo o modelos y tipo (lagrangiano, euleriano);
- ancho y extensión de la retícula horizontal;
- número de niveles verticales y tipo de coordenadas verticales;
- intervalos de tiempo de los cálculos del modelo o modelos e intervalos de tiempo de los resultados del modelo o modelos;
- información sobre los métodos de depuración seca y húmeda;
- método de representación/modelización de la emisión (término fuente);
- isótopos que pueden tenerse en cuenta.

Para los datos de predicción numérica del tiempo para la modelización del transporte y la dispersión atmosféricos:

- nombre del sistema;
 - ancho y extensión de la retícula horizontal;
 - número de niveles verticales y tipo de coordenadas verticales;
 - período que abarcan las predicciones (horas);
 - frecuencia de actualización.
-

APÉNDICE 2.2.26. FORMULARIOS PARA SOLICITAR LA ACTIVACIÓN DEL APOYO DE UN CENTRO METEOROLÓGICO REGIONAL ESPECIALIZADO (CASOS VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)

ENVIRONMENTAL EMERGENCY RESPONSE ALERT REQUEST FOR WMO RSMC SUPPORT BY DELEGATED AUTHORITY

(Alerta para iniciar la respuesta en caso de emergencia medioambiental – Solicitud de apoyo del CMRE de la OMM presentada por la autoridad delegada)

Este formulario (en inglés solamente) debería enviarse por fax al Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE). Al mismo tiempo, la autoridad delegada debe llamar de inmediato al CMRE para confirmar la correcta transmisión de esta solicitud de apoyo del CMRE.

<i>(This section must be completed in full)</i>	
STATUS:..... (EVENT OR EXERCISE)	Date/time of request:..... (UTC)
NAME OF DELEGATED AUTHORITY:	
COUNTRY:	
DELEGATED AUTHORITY TELEPHONE/FAX NUMBERS:	(.....)..... (Tel.) (.....)..... (Fax)
REPLY TELEPHONE/FAX NUMBERS FOR NMS OF REQUESTING COUNTRY:	(.....)..... (Tel.) (.....)..... (Fax)
NAME OF RELEASE SITE:..... (facility and place)	
GEOGRAPHICAL LOCATION OF RELEASE: (lat./long. decimal degrees N or S; E or W)	

<i>(essential accident information for model simulation — if not available, model will execute with standard default values)</i>	
RELEASE CHARACTERISTICS:	
START OF RELEASE:..... (date/time, UTC)	
DURATION:..... (hours),	or end of release..... (date/time, UTC)
RADIONUCLIDE SPECIES:.....	
TOTAL RELEASE QUANTITY:..... (Becquerel)	
OR POLLUTANT RELEASE RATE:..... (Becquerel/hour)	
EFFECTIVE HEIGHT OF RELEASE:	Surface:..... or Stack height:(m), or Aloft: top (m), base (m)

<i>(helpful information for improved simulation)</i>	
SITE ELEVATION: (m)	
LOCAL METEOROLOGICAL CONDITIONS NEAR ACCIDENT:	
.....	
..... (wind speed and direction/weather/cloudiness, etc.)	
OTHER INFORMATION:.....	
.....	
..... (nature of accident, cause, fire explosion, controlled release, foreseeable development, normal activity, projected conditions, etc.)	

<i>(to be completed by RSMC)</i>	
DATE/TIME OF RECEIPT OF REQUEST:..... (UTC)	
DATE/TIME OF RETURN CONFIRMATION OF RECEIPT: (UTC)	

NOTE: All times in UTC.

**ENVIRONMENTAL EMERGENCY RESPONSE
REQUEST FOR WMO RSMC SUPPORT BY IAEA**

**(Respuesta en caso de emergencia medioambiental – Solicitud de apoyo
del CMRE de la OMM presentada por el OIEA)**

El Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) envía por fax el formulario completado (en inglés solamente) a todos los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) y al Centro Regional de Telecomunicaciones (CRT) de Offenbach. Al mismo tiempo, el OIEA llama al CMRE "Principal" (seleccionado en el formulario) para velar por la correcta recepción del formulario.

STATUS: ☐ EMERGENCY ☐ EXERCISE		Date/time of request: yyyy-MM-dd/HH:mm (UTC)
REQUESTED RSMCs: (indicate the lead RSMCs by a checkmark below)		
☐ EXETER ☐ TOULOUSE ☐ MELBOURNE	☐ MONTREAL ☐ WASHINGTON	
☐ BEIJING ☐ TOKYO ☐ OBNINSK	☒ RTH Offenbach	
SENDER'S NAME: INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY		
COMMUNICATION DETAILS:	Tel.: +43 1 2600 22023 Fax: +43 1 26007 29309 E-mail: iec3@iaea.org	Use to confirm receipt of request Use to confirm receipt of request Use to confirm receipt of request
NAME OF RELEASE SITE AND COUNTRY: (facility and place)		
GEOGRAPHICAL LOCATION OF RELEASE: (MUST BE COMPLETED)		
	. Decimal degrees	☐ N ☐ S
	. Decimal degrees	☐ E ☐ W

DECLARED EMERGENCY CLASS:
☐ NONE ☐ Other, specify:
ACTION REQUIRED:
☐ NONE
☐ GO ON STANDBY (request for products or for assistance on weather conditions is to be expected)
☐ LEAD RSMCs ONLY GENERATE PRODUCTS AND SEND TO IAEA ONLY
☐ ALL RSMCs GENERATE PRODUCTS AND DISTRIBUTE WITHIN THEIR REGIONS
☐ OTHER ACTION:

<i>(essential accident information for model simulation — if not available, model will execute with standard default values)</i>	
RELEASE CHARACTERISTICS:	
START OF RELEASE: Date/time: - - / : (UTC)	
DURATION: (hours) or END OF RELEASE: Date/time: - - / : (UTC)	
RADIONUCLIDE SPECIES:	
TOTAL RELEASE QUANTITY: (Becquerel)	
OR POLLUTANT RELEASE RATE: (Becquerel/hour)	
EFFECTIVE HEIGHT OF RELEASE:	☐ Surface or
	☐ Release height: base: (m), top: (m)

<i>(helpful information for improved simulation)</i>
SITE ELEVATION:(m)
LOCAL METEOROLOGICAL CONDITIONS NEAR ACCIDENT:
.....
(wind speed and direction/weather/cloudiness, etc.)
OTHER INFORMATION:
.....
(nature of accident, cause, fire explosion, controlled release, foreseeable development, normal activity, projected conditions, etc.)

<i>(to be completed by RSMC)</i>
DATE/TIME OF RECEIPT OF REQUEST:(UTC)
FOR LEAD RSMC(s) ONLY
DATE/TIME OF RETURN CONFIRMATION OF RECEIPT:(UTC)

NOTE: All times in UTC.

APÉNDICE 2.2.27. ESPECIFICACIONES PARA PRESTAR APOYO A LA ORGANIZACIÓN DEL TRATADO DE PROHIBICIÓN COMPLETA DE LOS ENSAYOS NUCLEARES

Acuerdos mundiales para que todos los Centros Meteorológicos Regionales Especializados distribuyan sus productos a la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares

En el marco del acuerdo de cooperación entre la Comisión Preparatoria de la Organización del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares (OTPCE) y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) que entró en vigor el 23 de mayo de 2003, la Secretaría Técnica Provisional (STP) remitirá una notificación a los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) designados para el suministro de productos de modelización retrospectiva de la atmósfera y a la Secretaría de la OMM si se obtuvieran mediciones de radionucleidos anómalas en el marco del Sistema Internacional de Vigilancia. La notificación se hará mediante un mensaje de correo electrónico en el que se especificarán las coordenadas de las estaciones solicitadas, así como el comienzo y el final de las mediciones. El escenario de medición no se revelará.

- a) Todos los CMRE notificados acusarán recibo de la petición y entregarán los productos de modelización retrospectiva de la atmósfera solicitados, por medios electrónicos y en el formato predefinido, a un servidor especificado por la STP de la OTPCE como parte integrante de la notificación.
- b) Los productos deberán entregarse lo más pronto que sea técnicamente posible dentro de los plazos definidos.
- c) Todo CMRE participante que temporalmente no pueda satisfacer la petición debería notificarlo a la STP de la OTPCE y a la Secretaría de la OMM lo antes posible y, en cualquier caso, en un plazo de 24 horas. El oficial de contacto de la STP se especifica en el mensaje de correo electrónico.
- d) Las peticiones de apoyo de la STP se consideran confidenciales y no deberán revelarse.

Productos proporcionados por Centros Meteorológicos Regionales Especializados con especialización por actividad en modelización del transporte y la dispersión atmosféricos (determinación retrospectiva en apoyo a la verificación del Tratado de Prohibición Completa de los Ensayos Nucleares)

La STP de la OTPCE pide apoyo a los CMRE en forma de productos de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos (en modo retrospectivo) mediante un mensaje de correo electrónico con el asunto "===== PTS REQUEST FOR SUPPORT =====" dirigido a todos los CMRE. Este mensaje suscitará una respuesta de todos los CMRE.

Los CMRE designados:

- a) remitirán por correo electrónico el formulario de respuesta al oficial responsable de la STP en un plazo de tres horas;
- b) realizarán cálculos de determinación retrospectiva normalizados según las especificaciones indicadas más adelante para todas las mediciones incluidas en el mensaje electrónico de solicitud de apoyo;
- c) transferirán los resultados a un servidor ftp seguro, conforme se defina en el mensaje electrónico de solicitud de apoyo, en un plazo de 24 horas desde su recepción y con arreglo al formato definido más adelante.

Las especificaciones de la determinación retrospectiva son las siguientes:

- simular la liberación de $1,3 \cdot 10^{15}$ Bq de una sustancia trazadora integrada en un período negativo de tiempo (sin deposición ni desintegración) a una tasa constante en el punto que ocupa la estación desde la superficie hasta 30 metros y desde el final de la medición hasta su comienzo;
- calcular (retrospectivamente) las respectivas concentraciones de la sustancia trazadora en Bq m^{-3} en una retícula mundial de $1^\circ \times 1^\circ$, con una frecuencia de salida de 3 horas y un promedio temporal de salida de 3 horas, desde la superficie hasta 30 metros;
- simular retrospectivamente hasta la fecha/hora de finalización solicitada (hasta 30 días desde el momento en que se realiza la petición).

La STP:

- a) **restringirá las peticiones a los casos de medición anómala de radionucleidos o de pruebas de sistema;**
- b) **contactará a los CMRE si no recibiera confirmación de una petición en un plazo de tres horas;**
- c) **realizará periódicamente pruebas del sistema con o sin previo aviso;**
- d) **pondrá los resultados de las pruebas a disposición de los demás CMRE mediante un sitio web;**
- e) **enviará un mensaje de cancelación de la solicitud de apoyo a los CMRE cuando se cancele una solicitud emitida.**

La STP no solicitará ningún gráfico o producto distinto de los especificados anteriormente. La STP generará productos adaptados al usuario final para remitirlos a las autoridades nacionales, junto con los resultados del modelo del CMRE. Por razones de confidencialidad, la STP no facilitará al CMRE ni a la Secretaría de la OMM las mediciones ni los productos de usuario final.

**MENSAJE DE SOLICITUD DE APOYO ENVIADO POR LA SECRETARÍA TÉCNICA PROVISIONAL
A LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS DE LA OMM**

===== PTS REQUEST FOR SUPPORT =====

Date issued: YYYYMMDD hhmm

Responsible officer: NAME

Point of contact:

NAME

Tel.

Fax.

name@***.***

Secure website (location/user/password)

Download of information:

://**

username

Password

Data upload:

://**

Username

Password

For authentication purposes, this mail message is also available
on the website:

://**.txt

=====

Source-receptor matrix results are requested for
005

stations

LON LAT ID Measurement Start/stop time (YYYYMMDD hh)

001 -70.90 -53.10 CLP18 20050328 15 20050329 15

002 -70.90 -53.10 CLP18 20050329 15 20050330 15

003 -71.25 -41.10 ARP03 20050329 12 20050330 12

004 -58.47 -34.54 ARP01 20050329 18 20050330 18

005 -70.90 -53.10 CLP18 20050330 15 20050331 15

=====

Please calculate backward to
YYYYMMDD hh

=====

Please upload data within
24

hours

==RESPONSE FORM=====

=== WMO Centre response form ===

=== Please send back this form ===

=== to the sender of the request as ===

=== soon as possible ===

=====

(x) We will send our contributions within the time limit (default)

() We will send our contributions kkk hours later then the time limit

() We got your request but are not able to perform computations

=====

===== PTS REQUEST FOR SUPPORT =====

**MENSAJE DE CANCELACIÓN ENVIADO POR LA SECRETARÍA TÉCNICA PROVISIONAL
A LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS DE LA OMM**

===== PTS CANCELS REQUEST FOR SUPPORT =====

Date issued: YYYYMMDD hhmm

**FORMATO DE LOS RESULTADOS DE MODELOS SUMINISTRADOS
POR LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS**

Línea 1: Línea de encabezamiento (longitud, latitud de la estación, comienzo del intervalo de medición (AAAAMMDD hh), fin del intervalo de medición (AAAAMMDD hh), intensidad de liberación (Bq), número de horas retrospectivas, resultados cada "k" horas, tiempo medio entre resultados, espacio de la retícula horizontal en la dirección x, espacio de la retícula horizontal en la dirección y, nombre de la estación)

Línea 2-k: Línea de datos (latitud, longitud, número de intervalo de tiempo, valor)

17.57 59.23 20030106 09 20030107 09 0.13E+16 144 3 3 1.0 1.0 "SEP63"

58.00 15.00 1 0.1209120E-01

59.00 15.00 1 0.6446140E-01

60.00 15.00 1 0.3212887E-02

58.00 16.00 1 0.2649441E+01

59.00 16.00 1 0.9029172E+01

60.00 16.00 1 0.7616042E-01

58.00 17.00 1 0.1073919E+02

59.00 17.00 1 0.3082339E+02

60.00 17.00 1 0.1408468E-01

58.00 18.00 1 0.2643455E+00

59.00 18.00 1 0.7357535E+00

58.00 14.00 2 0.7759376E-02

59.00 14.00 2 0.6508716E-01

60.00 14.00 2 0.2403110E-01

61.00 14.00 2 0.6662516E-03

62.00 14.00 2 0.2838572E-04

58.00 15.00 2 0.1015775E+01

59.00 15.00 2 0.5030275E+01

60.00 15.00 2 0.8239139E+00

61.00 15.00 2 0.6797127E-02

62.00 15.00 2 0.6521360E-04

58.00 16.00 2 0.8181147E+01

59.00 16.00 2 0.2503959E+02

60.00 16.00 2 0.5937406E+00

61.00 16.00 2 0.1784474E-02

58.00 17.00 2 0.1403705E+02

59.00 17.00 2 0.3715418E+02

60.00 17.00 2 0.1306086E-01

58.00 18.00 2 0.2718492E+00

59.00 18.00 2 0.7555131E+00

.....

APÉNDICE 2.2.28. ACTIVACIÓN DEL APOYO A LA RESPUESTA EN CASOS DE EMERGENCIA MEDIOAMBIENTAL NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES

Los casos de emergencia medioambiental pueden ser causados por una amplia gama de fenómenos ocurridos en diversas escalas temporales y espaciales que dan lugar a la emisión de sustancias peligrosas al medioambiente. El alcance de las actividades de respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares abarca: el humo procedente de grandes incendios, la emisión de sustancias químicas a la atmósfera y el humo o los incendios de origen industrial. Las predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos se abordan en el marco de la actividad del punto 2.2.2.9. En la esfera de la aviación, las cenizas emitidas por erupciones volcánicas se abordan en el marco de la actividad del punto 2.2.2.10 — Servicios de vigilancia volcánica para la navegación aérea internacional.

Los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) pueden solicitar apoyo al Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) en los casos de emisiones que puedan tener efectos a mayor escala (es decir, a mesoescala) y/o de larga duración (de horas a días), de acuerdo con la capacidad del CMRE. Por lo general, los productos de CMRE no son aplicables en los casos de incidentes de menor alcance. Los CMRE pueden estar en condiciones de prestar servicios para otros tipos de incidentes, pero ello dependerá de cada caso concreto, y notificarán a los SMHN si sus capacidades no les permiten atender las solicitudes.

Los SMHN que solicitan el apoyo del CMRE:

- solicitarán a través de la persona autorizada¹ que un CMRE proporcione, de conformidad con su designación, productos relacionados con fenómenos que hayan provocado la emisión a la atmósfera contaminantes peligrosos no vinculados con accidentes nucleares;
- efectuarán las solicitudes enviando por correo electrónico (preferiblemente) o por fax al CMRE correspondiente el formulario que figura en [apéndice 2.2.32](#) debidamente cumplimentado; si el CMRE no acusa recibo en el plazo de 20 minutos, el solicitante deberá contactar con el Centro por teléfono o por correo electrónico;
- facilitarán al CMRE la información esencial especificada en el formulario de solicitud;
- difundirán los productos dentro de su Estado o territorio sobre la base de sus disposiciones nacionales.

¹ La persona autorizada por el Representante Permanente del Miembro de la Organización Meteorológica Mundial para solicitar apoyo al CMRE, por lo general, el punto de contacto operativo del SMHN.

APÉNDICE 2.2.29. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y REGLAS GENERALES PARA PRESENTAR LOS PRODUCTOS (EMERGENCIAS NO VINCULADAS CON ACCIDENTES NUCLEARES)

1. PRODUCTOS OBLIGATORIOS PARA EMERGENCIAS NO VINCULADAS CON ACCIDENTES NUCLEARES

Deberán facilitarse los productos obligatorios para emergencias no vinculadas con accidentes nucleares que figuran a continuación:

- humo procedente de incendios de bosques, pasto o turba (los valores por defecto indicados en el [apéndice 2.2.30](#) se emplearán para los parámetros de la fuente no proporcionados):
 - plazo de predicción de 36 horas;
 - concentraciones relativas desde la superficie hasta 200 m;¹
 - imágenes a intervalos de una, tres o seis horas;²
 - el trazado de curvas de nivel se determinará en función de los detalles específicos del fenómeno o de la solicitud;
- humo procedente de incendios industriales (valores por defecto para los parámetros no proporcionados):
 - plazo de predicción de 12 horas;
 - concentraciones relativas desde la superficie hasta 200 m;¹
 - imágenes a intervalos de una o tres horas;²
 - el trazado de curvas de nivel se determinará en función de los detalles específicos del fenómeno o de la solicitud;
- emisión de sustancias químicas no vinculadas con incendios (valores por defecto para los parámetros no proporcionados):
 - plazo de predicción de 12 horas;
 - concentraciones relativas desde la superficie hasta 100 m;¹
 - imágenes a intervalos de una o tres horas;²
 - el trazado de curvas de nivel se determinará en función de los detalles específicos del fenómeno o de la solicitud.

El Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) evaluará rápidamente los productos antes de su difusión, y podrá incluir un breve mensaje explicativo si se observa algún problema.

2. NORMAS GENERALES PARA PRESENTAR LOS RESULTADOS

Los Centros designados proporcionarán una guía de interpretación para los usuarios en el documento técnico *Documentation on RSMC Support for Environmental Emergency Response* (WMO/TD-No. 778) (Documentación sobre el apoyo de los Centros Meteorológicos Regionales

¹ Podrán indicarse concentraciones absolutas en caso de que se proporcione una estimación o el valor real de la masa total emitida o el flujo másico efectivo.

² De ser posible, se proporcionarán otros productos (por ejemplo, archivos en formato SIG) a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales solicitantes.

Especializados para la respuesta en casos de emergencia medioambiental), que puede obtenerse a través del sitio web sobre las actividades de respuesta de emergencia de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Para facilitar la interpretación de los mapas, los centros productores deberían seguir las siguientes directrices:

- a) Directrices generales respecto de todos los mapas:
 - i) suministrar líneas de latitud y longitud rotuladas a intervalos regulares y suficiente perfil cartográfico (líneas costeras, ríos y lagos y, si es posible, nombres de carreteras y ciudades para fenómenos localizados) a fin de poder ubicar con precisión las trayectorias y las curvas de nivel;
 - ii) indicar la ubicación de la fuente mediante un símbolo muy visible (▲, ●, ■, etc.);
 - iii) indicar la ubicación de la fuente en grados decimales (latitud, especificando N o S, longitud, especificando E o W, y símbolo de trazado empleado), la fecha y hora (UTC) de la emisión, y la fecha y hora (UTC) de inicialización del modelo meteorológico;
 - iv) cada conjunto de mapas debería identificarse de manera inequívoca, por lo menos mediante la fecha y hora (UTC) de emisión del producto y el centro emisor;
 - v) no es necesario retransmitir productos del modelo de dispersión previamente transmitidos;
 - vi) especificar mediante una leyenda si se trata de un ejercicio o de un servicio solicitado.
- b) Directrices específicas respecto de los mapas de concentración:
 - i) adoptar un máximo de cinco curvas de nivel de concentración;
 - ii) las curvas de nivel utilizadas en el mapa deberían especificarse mediante una leyenda;
 - iii) las curvas de nivel podrán colorearse, pero deberían distinguirse claramente de las líneas de fondo del mapa;
 - iv) indicar las siguientes características de entrada:
 - a. la fuente hipotética (altura, duración, tipo de contaminante, cantidad emitida); y
 - b. las unidades de concentración;
 - v) Además, en los mapas se debería especificar:
 - a. las “concentraciones de las capas desde la superficie hasta xxx-m”, donde xxx depende del tipo de contaminante, y si se emplea la fuente por defecto;
 - b. los “resultados basados en los valores iniciales por defecto”;
 - c. la ubicación de la concentración máxima indicada con un símbolo; debería incluirse una leyenda que indique el símbolo utilizado y el valor numérico máximo;
 - d. la fecha y hora (UTC) de comienzo y finalización.

**APÉNDICE 2.2.30. PARÁMETROS DE EMISIÓN DE LA FUENTE
POR DEFECTO (CASOS NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)**

<i>Caso hipotético*</i>	<i>Tipo de fenómeno</i>	<i>Material emitido</i>	<i>Tasa de emisión</i>	<i>Distribución vertical</i>
Incendios de bosques, pasto o turba	Humo	Trazador	Una unidad por hora durante 36 horas	Constante desde la superficie hasta 500 m
Gran incendio industrial	Humo	Trazador	Una unidad por hora durante 6 horas	Constante desde la superficie hasta 500 m
Emisión de sustancias químicas no vinculada a un incendio	Sustancia química	Trazador	Una unidad por hora durante 6 horas	Constante desde la superficie hasta 20 m
Otros fenómenos	Definido por el Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE)	Trazador	Definida por el CMRE	Definida por el CMRE

* La fecha y la hora de inicio por defecto de la emisión son las especificadas en el formulario de solicitud (información obligatoria). Si no se indican, se aplicarán la fecha y la hora de recepción de la solicitud.

APÉNDICE 2.2.31. CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE MODELIZACIÓN DEL TRANSPORTE Y LA DISPERSIÓN ATMOSFÉRICOS (CASOS NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)

Los centros designados mantendrán actualizada la información sobre las características de su sistema de modelización del transporte y la dispersión atmosféricos y la documentarán en la publicación *Documentation on RSMC Support for Environmental Emergency Response* (WMO/TD-No. 778) (Documentación sobre el apoyo de los Centros Meteorológicos Regionales Especializados para la respuesta en casos de emergencia medioambiental) que figura en el sitio web de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) sobre actividades de respuesta en casos de emergencia. En la información deberá indicarse como mínimo:

Respecto de la modelización del transporte y la dispersión atmosféricos:

- nombre del modelo o modelos y tipo (lagrangiano, euleriano);
- ancho y extensión de la retícula horizontal;
- espaciamiento vertical y tipo de coordenadas verticales utilizadas para calcular las concentraciones en las capas;
- intervalos de tiempo de los cálculos del modelo o modelos e intervalos de tiempo de los resultados del modelo o modelos;
- información sobre los esquemas de difusión horizontal y vertical para los trazadores;
- información sobre los métodos de depuración seca y húmeda;
- información sobre el tratamiento de las sustancias químicas (si se dispone de ella);
- método de representación/modelización de la emisión (término fuente).

Respecto de los datos de predicción numérica del tiempo utilizados para la modelización del transporte y la dispersión atmosféricos:

- nombre del sistema;
 - ancho y extensión de la retícula horizontal;
 - número de niveles verticales y tipo de coordenadas verticales;
 - período que abarcan las predicciones (horas);
 - frecuencia de actualización.
-

APÉNDICE 2.2.32. FORMULARIO PARA SOLICITAR LA ACTIVACIÓN DEL APOYO DE UN CENTRO METEOROLÓGICO REGIONAL ESPECIALIZADO (CASOS NO VINCULADOS CON ACCIDENTES NUCLEARES)

Respuesta en caso de emergencia medioambiental – Solicitud de apoyo del CMRE de la OMM presentada por una persona autorizada¹

- a) El presente formulario debería ser enviado por correo electrónico a uno de los puntos de contacto operativos del Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) competente cuando se precise de apoyo en caso de emisiones que puedan tener repercusiones a gran escala (es decir, mesoescala) y/o de gran duración (de horas a días). La información del punto de contacto operativo del CMRE está disponible en el sitio web http://www.wmo.int/pages/prog/www/DPFSERA/transport_model_products.htm.
- b) Si el CMRE no acusa recibo de la solicitud en el plazo de 20 minutos, el solicitante deberá llamar al CMRE.
- c) El CMRE facilitará sus productos a la mayor brevedad, pero, por lo general, en un plazo de 2 horas. El CMRE enviará un mensaje por correo electrónico en el que se indicará dónde acceder a esos productos. El solicitante acusará recibo del mensaje por correo electrónico.

Fecha y hora de la solicitud:

a) Información obligatoria:

- Situación (ejercicio/fenómeno):
- Nombre, cargo, organización/organismo, país, número de teléfono y correo electrónico del solicitante:
.....
.....
.....
- Seleccione el tipo de fenómeno y proporcione una breve descripción o detalles al respecto:
 - o Incendio forestal, de pasto o de turba
 - o Incidente relacionado con productos químicos
 - o Incendio/humo industrial
 - o Otros.....
.....
.....
.....

¹ Persona autorizada por el Representante Permanente del Miembro de la OMM para solicitar apoyo al CMRE, por lo general, el punto de contacto operativo del Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional (SMHN).

- Fecha y hora del inicio de la emisión (DD/MM/AAAA y UTC):
- Emplazamiento de la emisión (con la mayor exactitud posible) en orden de preferencia:
 - i) Coordenadas geográficas (grados decimales o grados, minutos y segundos):

Latitud (especifíquese N o S)	
Longitud (especifíquese E o W)	

- ii) (si procede) Dirección, ciudad, país:

.....

.....

- b) Otra información** – Si se dispone de ella, la información siguiente sería útil para la modelización y también debería proporcionarse (si no se proporciona, el modelador empleará parámetros por defecto o formulará una hipótesis razonable):

- Nombre del emplazamiento (nombre de la planta de productos químicos, fábrica, etc.):
.....
.....
- Condiciones meteorológicas presentes en el emplazamiento al iniciarse la emisión (velocidad y dirección del viento, tiempo, nubosidad, presencia de inversión, etc.):
.....
.....
- Nombre o tipo del agente o agentes contaminantes que deberán modelizarse si se conoce (humo, gas natural, dióxido de azufre, etc.). Si se desconoce, se utilizará un trazador:
.....
.....
- Cantidad (masa) o tasa de emisión (masa por unidad de tiempo) del agente contaminante. Si se desconoce, se utilizará una unidad de masa o una unidad de masa por hora:
.....
.....

- Duración prevista o estimada de la emisión:

.....
.....

- Duración de la simulación para la ejecución del modelo de dispersión:

.....
.....

- Dimensión de la zona de interés (por ejemplo, en un entorno de hasta de 300 km de la fuente:

.....
.....

- Base de la emisión (superficie o metros por encima de esta), dimensión del área de emisión y altura máxima aproximada en metros alcanzada por la emisión (por ejemplo, altura máxima del penacho de humo):

.....
.....

- Si se proporcionan la cantidad (masa) y el nombre del agente o agentes contaminantes, ¿qué concentraciones deberían mostrarse en los resultados de modelización? Sírvase especificarlas:

.....
.....

- Cualquier otra información que resulte útil:

.....
.....
.....
.....

APÉNDICE 2.2.33. PRODUCTOS OBLIGATORIOS DE TORMENTAS DE ARENA Y POLVO ATMOSFÉRICOS QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

Predicciones, con información apropiada sobre la incertidumbre, del siguiente conjunto de variables:

- carga de polvo (kg m^{-2});
- concentración de polvo en superficie ($\mu\text{g m}^{-3}$);
- profundidad óptica del polvo a 550 (nm);
- deposición húmeda y seca acumulada en tres horas (kg m^{-2}).

Las predicciones abarcarán el período comprendido entre la hora en que comience la predicción (00.00 y/o 12.00 UTC) hasta un plazo de predicción de al menos 72 horas, con una frecuencia de salida de al menos 3 horas. Abarcarán toda el área designada. La resolución horizontal será inferior $0,5^\circ \times 0,5^\circ$.

Las predicciones se distribuirán a través del Sistema de Información de la OMM y se publicarán en un portal en Internet en forma gráfica a más tardar 12 horas después de la hora de inicio de la predicción.

En el portal en Internet deberá publicarse una nota explicativa cuando las operaciones se interrumpan debido a problemas técnicos.

APÉNDICE 2.2.34. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE PRODUCTOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA DEL TIEMPO DETERMINÍSTICA

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se ofrecen los procedimientos detallados para la producción y el intercambio de un conjunto normalizado de índices de verificación de los pronósticos de predicción numérica del tiempo (PNT) determinística realizados por los centros del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP). El objetivo es suministrar información de verificación coherente sobre los productos de PNT de los centros participantes del SMPDP a los pronosticadores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y ayudar a esos centros a que comparen y mejoren sus pronósticos. A través del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística se podrán intercambiar los índices entre los Centros de Producción participantes. Las funciones del Centro Principal, tal como se describen en el punto 2.2.3.1, abarcan la creación y el mantenimiento de un sitio web de información sobre la verificación de PNT determinística (<http://apps.ecmwf.int/wmolcdnv/>), de manera que los posibles usuarios se beneficien de una presentación coherente de los resultados.

El término “PNT determinística” se refiere a integraciones únicas de modelos de PNT que ofrecen productos que definen estados futuros únicos de la atmósfera (en contraste con los sistemas de predicción por conjuntos en los que las integraciones múltiples ofrecen una gama de estados futuros).

La verificación normalizada debería suministrar información importante y pertinente que se adecúe a la PNT de última generación y, al mismo tiempo, ser lo más simple y fácil de aplicar. Asimismo, debería garantizar una aplicación coherente entre los centros participantes.

La fórmula matemática de los índices se documenta en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística, junto con información complementaria sobre el cálculo de los índices, los conjuntos de datos observacionales y climáticos que se utilizarán para la verificación y los procedimientos para presentar los índices.

2. ESTADÍSTICAS DE VERIFICACIÓN

En las secciones siguientes se definen dos conjuntos de estadísticas de verificación. **Todos los centros participantes deberán facilitar un conjunto mínimo obligatorio.** Los procedimientos para los campos en altitud y para los campos de superficie son diferentes y se presentan por separado. Se requieren procedimientos pormenorizados a fin de garantizar que se puedan comparar los resultados de los diferentes centros participantes de una manera científicamente válida.

Asimismo, se define una serie de recomendaciones sobre estadísticas adicionales que todos los centros deberían ofrecer en la medida de lo posible.

3. INTERCAMBIO DE ÍNDICES

Todos los centros deberán proporcionar índices mensuales al Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística. En el sitio web de dicho Centro o Centros se facilitan los detalles del procedimiento y el formato requerido para los datos. **Deberán suministrarse, tan pronto como sea posible después del final del mes, todos los resultados de todas las predicciones verificadas en el marco de un mes.**

4. **DOCUMENTACIÓN**

Los centros participantes deberán suministrar al Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística información anual sobre su aplicación del sistema de verificación normalizado, y deberán confirmar a dicho Centro o Centros toda modificación de su aplicación (entre otras, las modificaciones anuales de la lista de estaciones para la verificación en altitud o cambios en las estadísticas adicionales) y notificar cambios en sus modelos de PNT.

5. **VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE LOS CAMPOS EN ALTITUD**

5.1 **Parámetros**

Regiones extratropicales:

- Parámetros obligatorios:
 - presión media al nivel del mar (verificación con análisis únicamente);
 - altura geopotencial a 850, 500 y 250 hPa;
 - temperatura a 850, 500 y 250 hPa;
 - viento a 925, 850, 700, 500 y 250 hPa.
- Parámetros recomendados adicionales:
 - altura geopotencial, temperatura, viento a 100 hPa;
 - humedad relativa a 850 y 700 hPa.

Regiones tropicales:

- Parámetros obligatorios:
 - altura geopotencial a 850 y 250 hPa;
 - temperatura a 850 y 250 hPa;
 - viento a 850 y 250 hPa.
- Parámetros recomendados adicionales:
 - humedad relativa a 850 y 700 hPa.

5.2 **Horas de predicción**

Los índices deberán calcularse diariamente y por separado para predicciones inicializadas a las 00.00 UTC y 12.00 UTC. Para los centros que no utilizan predicciones inicializadas a las 00.00 UTC ni a las 12.00 UTC, podrán facilitarse índices para predicciones que empiecen en otras horas y deberán marcarse como tales.

5.3 **Intervalos de tiempo de la predicción**

Intervalos obligatorios: intervalos de tiempo de la predicción de 24 h, 48 h, 72 h [...] 240 h o fin de la predicción.

Intervalos recomendados adicionales: cada 12 horas a lo largo de la predicción (12 h, 24 h, 36 h, etcétera).

5.4 Áreas

Regiones extratropicales del hemisferio norte	90° N – 20° N, ambos incluidos, todas las longitudes
Regiones extratropicales del hemisferio sur	90° S – 20° S, ambos incluidos, todas las longitudes
Regiones tropicales	20° N – 20° S, ambos incluidos, todas las longitudes
América del Norte	25° N – 60° N 50° W – 145° W
Europa/Norte de África	25° N – 70° N 10° W – 28° E
Asia	25° N – 65° N 60° E – 145° E
Australia/Nueva Zelanda	10° S – 55° S 90° E – 180° E
Región polar septentrional	90° N – 60° N, ambos incluidos, todas las longitudes
Región polar meridional	90° S – 60° S, ambos incluidos, todas las longitudes

La verificación con análisis para los puntos reticulares de cada área incluye los puntos situados en el límite.

5.5 Verificación con análisis

Retículas e interpolación

Deberán verificarse todos los parámetros con los propios análisis del centro en una retícula ordinaria de $1,5^\circ \times 1,5^\circ$.

A la hora de seleccionar la retícula de verificación, se ha tomado en consideración la gama de resoluciones de los modelos mundiales de PNT actuales, las escalas resueltas de modelos (varias distancias reticulares), la resolución de las climatologías disponibles, la posibilidad de supervisar tendencias a largo plazo en materia de ejecución (entre otras, predicciones anticipadas y de menor resolución) y la eficiencia computacional.

La interpolación de los campos de modelos de mayor resolución en la retícula de verificación deberá realizarse a fin de conservar las características en la escala de dicha retícula, pero no para introducir cualquier otro suavizado. Deberán emplearse los siguientes procedimientos:

- **campos espectrales:** reducir a una resolución espectral equivalente (T120) la retícula de verificación;
- **campos de puntos reticulares:** emplear una ponderación de áreas para una interpolación en la retícula de verificación.

Por lo que respecta a los índices que requieren una climatología, esta puede consultarse en la retícula de verificación disponible en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística, y no requiere más interpolación.

5.6 Verificación con observaciones

5.6.1 Observaciones

Todos los parámetros definidos en la sección 5.1 anterior, excepto la presión media al nivel del mar, se verificarán con un conjunto común de radiosondas. El Centro o Centros Principales de Seguimiento de Radiosondas de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB) actualizan anualmente la lista de observaciones de radiosondas para cada área. Los datos de las estaciones seleccionadas deberán estar disponibles para todos los centros y proporcionar periódicamente datos de suficiente calidad. Es conveniente consultar con todos los centros (por lo general, mediante correo electrónico) antes de establecer la lista final. La lista actual se encuentra disponible en el

sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística. **Dicho Centro o Centros contactarán con todos los centros participantes cuando se pueda acceder a la lista nueva y les comunicarán la fecha a partir de la cual podrá utilizarse.**

Las observaciones utilizadas para la verificación se someterán a un cribado para excluir las que contienen errores importantes.

A tal fin, se recomienda que los centros excluyan los valores rechazados por sus análisis objetivos. Además, los centros que introduzcan correcciones a las observaciones recibidas en el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) para eliminar los errores sistemáticos (por ejemplo, la corrección de radiación) deberían utilizar las observaciones corregidas para calcular las estadísticas de verificación. Cuando sea posible, esos procedimientos de corrección deberían documentarse (por ejemplo, mediante una referencia a un informe técnico o un artículo de revista especializada).

5.6.2 **Interpolación**

Deberá realizarse la verificación utilizando el punto reticular del modelo nativo más cercano al punto de observación.

5.6.3 **Áreas**

Las nueve redes utilizadas en la verificación con radiosondas están integradas por estaciones de radiosonda situadas en las áreas geográficas indicadas en la sección 5.4.

El Centro o Centros Principales de Seguimiento de Radiosondas actualiza anualmente la lista de estaciones de radiosonda que deben utilizarse para cada área (véase la sección 5.6.1).

5.6.4 **Índices de estaciones concretas**

Se recomienda que, además de las áreas especificadas en la sección 5.4, se calculen índices respecto de las observaciones para cada estación de forma individual. El intercambio de índices de las áreas se realizará gradualmente a lo largo del tiempo.

5.7 **Índices**

La formulación matemática de los índices está documentada en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística, junto con información complementaria sobre el cálculo de los índices.

Deben calcularse los siguientes índices para todos los parámetros, tanto en el análisis (excepto la presión al nivel medio del mar) como en la observación.

Viento

- Obligatorios:
 - desviación de la media cuadrática del vector de viento;
 - error medio de la velocidad del viento.

Otros parámetros:

- Obligatorios:
 - error medio;
 - desviación de la media cuadrática (rms);

- coeficiente de correlación entre anomalías previstas y analizadas (no se requiere para las observaciones);
- valoración de aptitud S1 (únicamente para la presión al nivel medio del mar y únicamente verificación de análisis).
- Recomendaciones adicionales:
 - error absoluto medio;
 - anomalías previstas y analizadas del ecm (no se requiere para las observaciones);
 - desviación típica y campos previstos y analizados (no se requiere para las observaciones).

5.8 Climatología

A fin de garantizar la coherencia entre los resultados de los distintos centros, deberá emplearse una climatología común para aquellos índices que lo requieran. Todos los centros deberán utilizar la climatología provista a través del sitio web del Centro o Centros Principales de PNT Determinística.

Se dispone de una climatología diaria de parámetros en altitud, tanto para las 00.00 UTC como para las 12.00 UTC. Ello permite contar con una estimación actualizada de las características climáticas para cada día del año, entre ellas, la media climática, la desviación típica y los cuantiles escogidos de la distribución climática. Estas últimas estadísticas son necesarias para la verificación normalizada de las previsiones del sistema de predicción por conjuntos de la CSB.

Los datos se encuentran disponibles en el formato GRIB. En el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística se puede consultar la información sobre el acceso a los datos y documentación adicional.

5.9 Índices promediados mensuales y anuales

Cuando se requiera de índices promediados en un período específico, deberá realizarse la media utilizando los procedimientos siguientes:

- índices lineales (error medio, error absoluto medio) - media;
- los índices no lineales deberán transformarse en medidas lineales adecuadas para la media;
- media del error cuadrático medio;
- transformada Z de correlación.

Para un período específico, deberá calcularse el promedio de todas las predicciones verificadas durante el período. Deberán calcularse por separado las medias de pronósticos que empiezan a las 00.00 UTC y 12.00 UTC, y deberán facilitarse ambos conjuntos de valores medios.

Los promedios anuales de los índices diarios se incluyen en el Informe sobre los progresos técnicos del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción, de periodicidad anual (<https://www.wmo.int/pages/prog/www/DPFS/GDPFS-Progress-Reports.html>). Esas estadísticas corresponden a las predicciones de 24 h, 72 h y 120 h, e incluyen el error cuadrático medio del vector del viento a 850 hPa (únicamente áreas tropicales) y 250 hPa (todas las áreas) así como el error cuadrático medio de las alturas geopotenciales a 500 hPa (todas las áreas, salvo los trópicos). El informe anual debería contener también una tabla con el número de observaciones mensuales.

5.10 Intervalos de confianza

El Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística se ocupará del remuestreo de datos (*bootstrapping*)* si se facilitan índices diarios.

*Nota: **Introducción**

Cualquier índice de verificación debe considerarse como una estimación de muestreo del “verdadero” valor de un conjunto de datos de verificación infinitamente amplio. Por lo tanto, existe cierta incertidumbre en relación con el valor del índice, en particular cuando el tamaño del muestreo es pequeño o cuando los datos no son autónomos. Debe usarse cierta estimación de incertidumbre (por ejemplo, intervalos de confianza) para definir los límites del valor probable del índice de verificación. Ello permite también evaluar si las diferencias entre sistemas de predicción que compiten entre sí son estadísticamente significativas. Normalmente, se utilizan intervalos de confianza del 5 % y del 95 %.

Método propuesto para calcular los intervalos de confianza

Se dispone de fórmulas matemáticas para calcular los intervalos de confianza de distribuciones binómicas o normales. En líneas generales, no se puede prever que la mayoría de los índices de verificación respondan a esos supuestos. Además, a menudo existe una correlación espacial y temporal en los muestreos de verificación, especialmente con predicciones a más largo plazo. Un método no paramétrico, como el de remuestreo (*bootstrapping*) por bloque móvil, se ocupa de datos de correlación espacial o temporal.

Tal como se describe en Candille y otros (2007), para efectuar el cálculo de intervalos de confianza mediante una técnica de *bootstrap*, los índices se recalculan muchas veces luego de haber extraído de forma aleatoria muestreos del conjunto de datos y de reemplazarlos, nuevamente en forma aleatoria, del conjunto original de datos. La correlación que existe entre las predicciones en días subsiguientes se calcula mediante la extracción y el reemplazo de bloques de muestreos del conjunto de datos, en vez de hacerlo de muestreos individuales. Sobre la base de un cálculo de la autocorrelación entre las predicciones en los días subsiguientes, se concluye que pueden utilizarse bloques de 3 días para calcular los intervalos de confianza del 5 % y del 95 %.

Referencias

Candille, G., C. Côté, P.L. Houtekamer y G. Pellerin, 2007: “Verification of an ensemble prediction system against observations”, en *Monthly Weather Review*, 135:2688–2699.

Organización Meteorológica Mundial, 2008: *Recommendations for the Verification and Intercomparison of QPFS and PQPFS from Operational NWP Models* (WMO/TD-No. 1485). Revisión 2. Ginebra.

6. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE LOS CAMPOS DE SUPERFICIE

6.1 Parámetros y unidades

Obligatorios:

- Temperatura a 2 m K
- Velocidad del viento a 10 m m s^{-1}
- Dirección del viento a 10 m grados
- Precipitación en 24 h mm

Recomendaciones adicionales:

- Nubosidad total 0–1 (convertir a octas para las tablas de contingencia)
- Precipitación en 6 horas mm
- Humedad relativa a 2 m %
- Punto de rocío a 2 m K

Para la temperatura a 2 m, se aplicará una corrección de la altura simple entre la altitud del modelo y la elevación de la estación usando un gradiente vertical constante de $0,0065 \text{ K m}^{-1}$.

Para el punto de rocío a 2 m, se aplicará una corrección análoga de la altura usando un gradiente vertical constante de $0,0012 \text{ K m}^{-1}$. Ello aproxima el gradiente vertical del punto de rocío en la atmósfera a un gradiente vertical de la temperatura de $0,0065 \text{ K m}^{-1}$ y una humedad específica constante.

6.2 Horas de predicción

Los índices deberán calcularse diariamente para predicciones inicializadas a las 00.00 UTC y 12.00 UTC por separado. Para los centros que no utilizan predicciones inicializadas a las 00.00 UTC ni a las 12.00 UTC, podrán facilitarse índices para predicciones que empiecen en otras horas y deberán marcarse como tales.

6.3 Intervalos de tiempo de la predicción

Intervalos obligatorios:

- cada 6 horas hasta $T + 72$, cada 12 horas hasta $T + 240$ o el final de la predicción;
- para la precipitación en 24 horas: cada 24 horas hasta $T + 240$ o el final de la predicción.

Intervalos recomendados adicionales:

- cada 3 horas hasta $T + 72$, cada 6 horas hasta $T + 240$ o el final de la predicción (para una mejor representación del ciclo diurno);
- para la precipitación en 6 horas: cada 6 horas hasta $T + 240$ o el final de la predicción.

6.4 Retículas e interpolación

La verificación deberá basarse en el punto reticular del modelo nativo más cercano al punto de observación.

6.5 Observaciones

La verificación deberá realizarse en los datos de las estaciones de observación en superficie SYNOP que se distribuyen a través del SMT. Todos los centros participantes deberían procurar incluir la mayor cantidad posible de estaciones para lograr una buena cobertura mundial. La lista de estaciones utilizada en la verificación puede ser diferente en los distintos centros. **Ello es posible porque se intercambiarán los índices de cada estación.**

Se recomienda que los centros apliquen los procedimientos de control de la calidad que tengan a su disposición para reducir el efecto de errores de observación en los índices. Por ejemplo, deberán eliminarse los valores no físicos ocasionales, así como los datos de estaciones específicas que han sido rechazados sistemáticamente durante un determinado período. Cuando sea posible, deben documentarse los procedimientos de control de la calidad (por ejemplo, mediante la referencia a un informe técnico o un artículo de revista especializada).

6.6 Índices

Los índices deben calcularse para cada estación de forma individual. Una estación para la que se calculen los índices debe contar con, al menos, un 90 % de disponibilidad de datos durante el período de verificación.

Para la temperatura a 2 m, la humedad relativa a 2 m, el punto de rocío a 2 m, la velocidad del viento a 10 m, la dirección del viento a 10 m y la nubosidad total se calcularán los siguientes índices de error:

- **error medio;**
- **error absoluto medio;**
- **error cuadrático medio.**

La dirección del viento a 10 m solo se verifica cuando la velocidad del viento observada es $\geq 3 \text{ m s}^{-1}$. Para la dirección del viento a 10 m, debe tenerse en cuenta la equivalencia de 360 y 0 grados (continuación cíclica).

Para la velocidad del viento a 10 m, la precipitación y la nubosidad total, deberán proporcionarse tablas de contingencia para los siguientes umbrales:

- **velocidad del viento a 10 m:** 5, 10 y 15 m s^{-1} ;
- **precipitación en 24 h:** 1, 10 y 50 mm;
- **precipitación en 6 h:** 1, 5 y 25 mm;
- **nubosidad total:** 2 y 7 octas.

Para la nubosidad total, los resultados del modelo deberían redondearse a la octa más cercana antes de la verificación (solo para las tablas de contingencia).

Los índices de error deberán notificarse con una precisión de, al menos, 4 dígitos significativos, por ejemplo, 3,142 para un error de π . En las tablas de contingencia, deberá proporcionarse el número absoluto de recuentos, y no las frecuencias relativas, de modo que pueda calcularse el tamaño de la muestra.

Las tablas de contingencia de cada parámetro deberán contener todos los umbrales especificados anteriormente. La fórmula matemática de los índices se documenta en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística, junto con información complementaria sobre el cálculo de los índices.

6.7 Agregación temporal y espacial

Para cualquier período de un mes, los índices de error y las tablas de contingencia se calculan para cada estación de forma individual. Esto sienta las bases para que los usuarios puedan agregar los datos de verificación intercambiados tanto temporal como espacialmente. **Para un período definido, el promedio se calculará entre todas las predicciones verificadas durante dicho período.**

La agregación espacial no forma parte del intercambio y queda a criterio de los usuarios. Este tipo de intercambio de índices permite que los usuarios de las predicciones obtengan información detallada sobre la eficacia de los modelos en cada estación. Además, ofrece un alto nivel de transparencia y flexibilidad para los estudios de comparación de modelos. Asimismo, elimina la necesidad de coordinar, distribuir y actualizar las listas blancas de las estaciones de observación en superficie sometidas a la verificación. En los estudios de comparación de modelos, la intersección de los diferentes conjuntos de estaciones empleados por los centros mundiales de modelización se utilizaría con fines de comparación (“mínimo denominador común”).

En el caso en que los usuarios deseen agregar los índices intercambiados, pueden consultar el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística, en el que se incluyen directrices para elegir las áreas de agregación. En comparación con la verificación en altitud, es necesario poner más énfasis en la agregación de áreas relativamente homogéneas en términos climatológicos (dado que se utilizan umbrales absolutos para las tablas de contingencia).

APÉNDICE 2.2.35. MEDIDAS DE VERIFICACIÓN NORMALIZADA DEL SISTEMA DE PREDICCIÓN POR CONJUNTOS A ESCALA MUNDIAL

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se presentan los procedimientos detallados para la producción y el intercambio de un conjunto normalizado de índices de la verificación de predicciones del sistema de predicción por conjuntos que realizan los centros del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP). El objetivo consiste en suministrar información de verificación coherente sobre los productos del sistema de predicción por conjuntos de los centros participantes del SMPDP a los pronosticadores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y ayudar a los centros del SMPDP a comparar y mejorar sus predicciones. A través del Centro o Centros Principales de Verificación del Sistema de Predicción por Conjuntos podrán intercambiarse los índices entre los Centros de Producción participantes. Las funciones del Centro Principal, que se describen en la sección 2.2.3.2, abarcan la creación y el mantenimiento de un sitio web para la información de verificación del sistema de predicción por conjuntos, de manera que los posibles usuarios se beneficien de una presentación coherente de los resultados.

A través del sistema de predicción por conjuntos, se obtiene una estimación completa de la distribución de las probabilidades de las predicciones, incluida una predicción determinística de la mejor estimación sobre la base de la media por conjuntos, así como medidas de la incertidumbre y las probabilidades de la predicción. Por lo tanto, la verificación del sistema de predicción por conjuntos incluye la verificación de la media por conjuntos como una predicción numérica del tiempo (PNT) determinística de acuerdo con las directrices establecidas en el [apéndice 2.2.34](#), así como medidas específicas del comportamiento probabilístico.

La verificación normalizada debería suministrar información importante y pertinente que se adecúe al sistema de predicción por conjuntos de última generación y, al mismo tiempo, debería ser simple y fácil de aplicar en la mayor medida posible. Asimismo, debería garantizar una aplicación coherente entre los centros participantes, en particular en lo que respecta a la interpolación en la retícula de verificación, y el uso de una climatología y un conjunto de observaciones comunes.

2. ESTADÍSTICAS DE VERIFICACIÓN

En las subsecciones siguientes se definen cuatro conjuntos de estadísticas de verificación. **Todos los centros participantes deberán facilitar un conjunto obligatorio.** Asimismo, se define una serie de recomendaciones sobre estadísticas adicionales que todos los centros deberían ofrecer en la medida de lo posible. Se requieren procedimientos pormenorizados a fin de que puedan compararse los resultados de los diferentes centros participantes de una manera científicamente válida.

También se define un conjunto de estadísticas adicionales recomendadas que todos los centros deberían facilitar siempre que fuera posible.

Los cuatro conjuntos de estadísticas se resumen a continuación:

- **conjunto obligatorio que proporcionarán todos los centros participantes:**
 - **media por conjuntos;**
 - **dispersión: desviación típica del conjunto promediada en las mismas regiones y variables usadas para la media por conjuntos;**

- **índice de probabilidad de clasificación continua;**
- recomendaciones adicionales:
 - índices de probabilidad: los índices de las probabilidades de umbrales específicos se intercambian en forma de tablas de fiabilidad; los Centros Principales calculan varios índices diferentes sobre la base de las tablas de fiabilidad proporcionadas por los centros participantes.

Las especificaciones de la verificación de las predicciones que figuran en los siguientes párrafos se aplican al cálculo del índice de probabilidad de clasificación continua y a otros índices de probabilidad. En la verificación de la media por conjuntos y la dispersión deberían respetarse las especificaciones indicadas anteriormente en el [apéndice 2.2.34](#).

3. **PARÁMETROS**

El error cuadrático medio y el coeficiente de correlación entre anomalías de predicción y de análisis de la media por conjuntos deberán calcularse para el siguiente conjunto de parámetros:

- presión media al nivel del mar;
- altura geopotencial a 500 hPa;
- componentes u y v del viento a 850 y 250 hPa;
- temperatura a 850 hPa.

Deberá calcularse la dispersión para el mismo conjunto de parámetros de la media por conjuntos.

Las tablas de fiabilidad para el cálculo de los índices de probabilidad deberán calcularse para el siguiente conjunto de parámetros y umbrales:

- anomalías de la presión media al nivel del mar con desviación típica de ± 1 , $\pm 1,5$ y ± 2 respecto de la climatología definida;
- anomalías de la altura geopotencial a 500 hPa con umbrales con desviación típica de ± 1 , $\pm 1,5$ y ± 2 respecto de la climatología definida;
- velocidad del viento a 850 hPa con umbrales de 10, 15 y 25 m s⁻¹;
- componentes u y v del viento a 850 hPa con umbrales en los percentiles 10, 25, 75 y 90 respecto de la climatología definida;
- componentes u y v del viento a 250 hPa con umbrales en los percentiles 10, 25, 75 y 90 respecto de la climatología definida;
- anomalías de la temperatura a 850 hPa con umbrales con desviación típica de ± 1 , $\pm 1,5$ y ± 2 respecto de la climatología definida;
- precipitación con umbrales de 1, 5, 10 y 25 mm/24 horas;
- velocidad del viento a 10 m con umbrales de 10 y 15 m s⁻¹;
- anomalías de la temperatura a 2 m con umbrales con desviación típica de ± 1 , $\pm 1,5$ y ± 2 respecto de la climatología definida.

Nota: En los casos en que los umbrales se definan con respecto a la climatología, la climatología definida se establece en el párrafo 11.

Deberá calcularse el índice de probabilidad de clasificación continua para el mismo conjunto de parámetros del índice de probabilidad.

4. **HORAS DE PREDICCIÓN**

Los índices deberán calcularse diariamente para las predicciones inicializadas a las horas especificadas por el centro, pero deberán incluir todos los ciclos de predicción facilitados a través del Sistema de Información de la OMM (WIS).

5. **INTERVALOS DE TIEMPO DE LA PREDICCIÓN**

Cada 24 horas hasta el final del plazo de la predicción.

6. **ÁREAS**

Regiones extratropicales del hemisferio norte	90° N – 20° N, ambos incluidos, todas las longitudes
Regiones extratropicales del hemisferio sur	90° S – 20° S, ambos incluidos, todas las longitudes
Regiones tropicales	20° N – 20° S, ambos incluidos, todas las longitudes

La verificación con análisis debería realizarse para los puntos reticulares de cada área incluidos los puntos situados en el límite.

7. **VERIFICACIÓN CON ANÁLISIS**

7.1 **Retículas e interpolación**

Deberán verificarse todos los parámetros con los propios análisis del centro en una retícula ordinaria de $1,5^\circ \times 1,5^\circ$.

A la hora de seleccionar la retícula de verificación, se ha tomado en consideración la gama de resoluciones de los modelos mundiales de PNT actuales, las escalas resueltas de modelos (varias distancias reticulares), la resolución de las climatologías disponibles, la posibilidad de supervisar tendencias a largo plazo en materia de ejecución (entre otras, predicciones anticipadas y de menor resolución) y la eficiencia computacional.

La interpolación de los campos de modelos de mayor resolución en la retícula de verificación deberá realizarse a fin de conservar las características en la escala de dicha retícula, pero no para introducir cualquier otro suavizado. Deberán emplearse los siguientes procedimientos:

- **campos espectrales:** reducir a una resolución espectral equivalente (T120) la retícula de verificación;
- **campos de puntos reticulares:** emplear una ponderación de áreas para una interpolación en la retícula de verificación.

En el caso de los índices que requieren una climatología, esta se especifica en el párrafo 11.

Se recomienda realizar la verificación de la precipitación en relación con las observaciones (véase el párrafo 8), pero otra posibilidad es que se efectúe en relación con un análisis indirecto (es

decir, predicciones a corto plazo sobre la base de predicciones de control o determinísticas de alta resolución, por ejemplo, predicciones de 12 a 36 horas para evitar problemas debido a las condiciones iniciales).

8. VERIFICACIÓN CON OBSERVACIONES

8.1 Observaciones

Las observaciones para verificar el sistema de predicción por conjuntos de la precipitación deberán basarse en la lista de la red de estaciones de observación en superficie del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC). Los Centros de Producción tendrán derecho a omitir determinados emplazamientos de observación, en el caso de que no superen un control de calidad.

8.2 Interpolación

Deberá realizarse la verificación utilizando el punto reticular del modelo nativo más cercano al punto de observación.

8.3 Áreas

Las redes utilizadas en la verificación con observaciones están conformadas por estaciones de observación ubicadas en las áreas especificadas en la sección 6.

9. ÍNDICES

Los centros participantes deberán calcular el error cuadrático medio y el coeficiente de correlación entre anomalías de predicción y de análisis para todos los parámetros y deberán enviarlos al Centro o Centros Principales en el formato indicado en el sitio web de dicho Centro o Centros.

Deberán calcularse los siguientes índices para todos los parámetros (por parte del Centro o Centros Principales sobre la base de las tablas de fiabilidad proporcionadas por los centros participantes):

- índice de comparación de Brier (con respecto a la climatología);
- característica de funcionamiento relativa (CFR);
- diagramas de valor económico relativo (C/L);
- diagramas de fiabilidad con distribución de frecuencias.

Los centros participantes deberán calcular el índice de probabilidad de clasificación continua para todos los parámetros y deberán enviarlo al Centro o Centros Principales en el formato especificado en el sitio web de dicho Centro o Centros. Se alienta a los centros a que presenten los índices de probabilidad de clasificación continua tanto para las predicciones del sistema de predicción por conjuntos como para las predicciones determinísticas (de control y alta resolución); el índice de probabilidad de clasificación continua para predicciones determinísticas equivale al error absoluto medio.

10. INTERCAMBIO DE ÍNDICES

Todos los centros proporcionarán índices mensuales al Centro o Centros Principales. En el sitio web del Centro o Centros Principales se facilitan los detalles relativos al procedimiento y al formato requeridos para los datos. **Todos los índices de todas las predicciones verificadas en el marco de un mes deberán suministrarse tan pronto como sea posible al final de ese mes.**

11. CLIMATOLOGÍA

A fin de garantizar la coherencia entre los resultados de los distintos centros, deberá emplearse una climatología común para aquellos índices que lo requieran. Todos los centros deberán utilizar la climatología provista a través del sitio web del Centro o Centros Principales, que es la misma climatología especificada en el [apéndice 2.2.34](#) y que se encuentra disponible en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística.

Se dispone de una climatología diaria de parámetros en altitud, tanto para las 00.00 UTC como para las 12.00 UTC. Ello permite contar con una estimación actualizada de las características climáticas para cada día del año, entre ellas, la media climática, la desviación típica y los cuantiles escogidos de la distribución climática. Estas últimas estadísticas son necesarias para la verificación normalizada de las previsiones del sistema de predicción por conjuntos de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB).

Los datos se encuentran disponibles en el formato GRIB. En el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de la PNT Determinística se puede consultar la información sobre el acceso a los datos y documentación adicional.

12. DOCUMENTACIÓN

Los centros participantes deberán suministrar al Centro o Centros Principales información anual sobre su aplicación del sistema de verificación normalizado, y deberán confirmar al Centro o Centros Principales toda modificación de su aplicación (entre otras, las modificaciones anuales de la lista de estaciones, cambios en las estadísticas adicionales) y cambios en sus modelos de PNT.

APÉNDICE 2.2.36. SISTEMA DE VERIFICACIÓN NORMALIZADO DE PREDICCIONES A LARGO PLAZO

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se describen los procedimientos para la producción y el intercambio de un conjunto normalizado de índices de la verificación de predicciones a largo plazo que realizan los centros del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP). El suministro de los productos de verificación descritos es obligatorio para los Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo. El objetivo consiste en suministrar información de verificación coherente sobre los productos de predicciones a largo plazo de los Centros Mundiales de Producción que ayudará a los pronosticadores de los Centros Regionales sobre el Clima (CRC), los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y los Foros Regionales sobre la Evolución Probable del Clima (FREPC) a elaborar proyecciones estacionales regionales y nacionales, y también ayudará a que los Centros Mundiales de Producción comparen y mejoren sus sistemas de predicción. Los índices de verificación descritos deberán calcularse a partir de predicciones retrospectivas (retroanálisis). Los Centros Mundiales de Producción intercambiarán los índices a través del Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo. Las funciones del Centro Principal, que se describen en la sección 2.2.3.3, abarcan la creación y el mantenimiento de un sitio web para presentar los productos de verificación normalizada de los Centros Mundiales de Producción, de manera que los posibles usuarios se beneficien de una presentación uniforme de los resultados. Las medidas relativas al grado de acierto que se recomiendan a los CRC para la verificación de las predicciones regionales incluyen las que se describen en el presente apéndice.

En el presente apéndice se describen los índices de verificación y las variables, las regiones, las estaciones y los plazos de anticipación a los cuales se aplicarán los índices. La fórmula matemática de los índices se documenta en el sitio web del Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo, junto con información complementaria sobre el cálculo de los índices, los conjuntos de datos observacionales que se utilizarán para la verificación y los procedimientos para presentar los índices.

2. ESTADÍSTICAS DE VERIFICACIÓN

En las siguientes secciones se describen los índices que son obligatorios para los Centros Mundiales de Producción. En el sitio web del Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo se ofrece información sobre otros índices recomendables.

Se requieren dos tipos (niveles) de verificación:

- nivel 1: índices agregados en todos los puntos reticulares dentro de regiones específicas (que, en conjunto, brindan una cobertura mundial) y resultados de la verificación de índices climáticos;
- nivel 2: índices evaluados en puntos reticulares individuales (con una cobertura mundial).

Tanto para el nivel 1 como para el nivel 2, es necesario verificar las predicciones determinísticas (media por conjuntos) y las predicciones probabilísticas (categorías por tercios).

3. **PARÁMETROS**

Las variables y las estratificaciones de las categorías que deberán verificarse para el nivel 1 son las siguientes:

- a) media trimestral de la temperatura (en abrigo) a 2 m: media por conjuntos y probabilidades para las tres categorías de terciles;
- b) acumulación de precipitación de tres meses: media por conjuntos y probabilidades para las tres categorías de terciles;
- c) índices mensuales El Niño 3.4 de la temperatura de la superficie del mar (en el caso de los Centros Mundiales de Producción que utilizan sistemas de predicción acoplados (un nivel)): media por conjuntos y probabilidades para las tres categorías de terciles.

Las variables y las estratificaciones de las categorías que deberán verificarse para el nivel 2 son las siguientes:

- a) ídem a);
- b) ídem b);
- c) media trimestral de la temperatura de la superficie del mar: media por conjuntos y probabilidades para las tres categorías de terciles.

Los terciles de la climatología se definen en función del período del retroanálisis utilizado (véase la sección 11) y los períodos de la media trimestral se describen en la sección 5.

4. **HORAS/FRECUENCIA DE LA PREDICCIÓN**

En general, los índices deberán calcularse para los retroanálisis inicializados en intervalos mensuales. Algunos índices del nivel 1 solo se necesitan en intervalos trimestrales (véase la sección 5).

5. **PERÍODOS ESPECIFICADOS Y TIEMPOS DE ANTICIPACIÓN DE LAS PREDICCIONES**

Nivel 1: temperatura a 2 m y precipitación

- períodos especificados: los períodos especificados de tres meses para el nivel 1 son los siguientes:
 - marzo/abril/mayo (MAM), junio/julio/agosto (JJA), septiembre/octubre/noviembre (SON) y diciembre/enero/febrero (DEF);
- tiempos de anticipación: tiempo de anticipación nominal de un mes; por ejemplo, se considera que las predicciones emitidas el 15 de mayo para el período de JJA tienen un tiempo de anticipación nominal de un mes.

Nivel 1: índices El Niño 3.4 (en el caso de los Centros Mundiales de Producción que utilizan sistemas de predicción acoplados)

- períodos especificados: cada mes de la predicción;
- tiempos de anticipación: uno, dos, tres, cuatro y cinco meses.

Nivel 2: temperatura a 2 m y precipitación

- períodos especificados: 12 períodos de tres meses escalonados (por ejemplo, MAM, AMJ, MJJ, etcétera).

6. ÁREAS

Regiones extratropicales del hemisferio norte	90° N – 20° N, ambos incluidos, todas las longitudes
Regiones extratropicales del hemisferio sur	90° S – 20° S, ambos incluidos, todas las longitudes
Regiones tropicales	20° N – 20° S, ambos incluidos, todas las longitudes

La verificación que se agregará en todos los puntos reticulares de cada área incluye los puntos situados en la capa límite.

Para la verificación del índice de la región de El Niño 3.4, deberá utilizarse la media de la temperatura de la superficie del mar en la región de El Niño 3.4 (5° S – 5° N, 170° W – 120° W).

7. VERIFICACIÓN CON ANÁLISIS

7.1 Retículas e interpolación

Todos los parámetros (excepto los índices) deberán interpolarse para obtener una retícula ordinaria de 2,5° × 2,5° antes de la verificación.

Los análisis históricos de la temperatura de la superficie del mar, la temperatura a 2 m y la precipitación que se utilizarán para la verificación pueden estar sujetos a cambios y se especifican en el sitio web del Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo. Dicho Centro o Centros informarán sobre los cambios realizados a los Centros Mundiales de Producción.

Los índices de acierto requieren que se verifiquen las predicciones basadas en la climatología como valores de referencia con respecto a las predicciones “reales”. **Se utilizará el mismo análisis para verificar la referencia y la predicción.**

8. VERIFICACIÓN CON OBSERVACIONES

La verificación con observaciones de las estaciones no es obligatoria para los Centros Mundiales de Producción. Esos Centros deberían utilizar los índices descritos en el presente Manual y verificarlos con respecto a los conjuntos de observaciones de su elección que sean adecuados para cada caso.

9. ÍNDICES

Deben calcularse los siguientes índices para todos los parámetros:

Nivel 1: temperatura a 2 m y precipitación

Predicciones probabilísticas:

- diagramas de fiabilidad con histogramas de frecuencia;

- diagrama de la característica de funcionamiento relativa (CFR) con un área normalizada con arreglo a la curva de CFR.

Predicciones determinísticas:

- índice de acierto basado en la varianza (MSSS) con respecto a la climatología.

Nivel 1: índices El Niño 3.4 (en el caso de los Centros Mundiales de Producción que utilizan sistemas de predicción acoplados)

Predicciones probabilísticas:

- diagrama de la CFR con un área normalizada con arreglo a la curva de CFR.

Predicciones determinísticas:

- MSSS con respecto a la climatología y su descomposición en tres términos.

Nivel 2: temperatura a 2 m y precipitación

Predicciones probabilísticas:

- diagrama de la CFR con un área normalizada con arreglo a la curva de CFR.

Predicciones determinísticas:

- MSSS con respecto a la climatología y su descomposición en tres términos.

Actualmente no es obligatorio proporcionar la significación estadística de los índices o las barras de errores, aunque es sumamente recomendable. Los Centros Mundiales de Producción pueden elegir el método de cálculo (en el sitio web del Centro o Centros Principales Encargado del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo se ofrecen directrices al respecto).

10. INTERCAMBIO DE ÍNDICES

Todos los centros deberían proporcionar índices al Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo y actualizarlos cuando se realicen cambios en el sistema de predicción en tiempo real. En el sitio web del Centro o Centros Principales se facilitan los detalles relativos al procedimiento y al formato requeridos para el intercambio de datos.

11. CONJUNTOS DE DATOS DE RETROANÁLISIS

Los conjuntos de datos de retroanálisis deberán generarse con el mismo sistema de predicción que se utiliza para elaborar las predicciones en tiempo real, aunque se reconoce que es posible que el conjunto de retroanálisis deba ser más pequeño que el que se emplea en tiempo real. También se reconoce que la fuente de las condiciones iniciales que se utiliza para los retroanálisis puede, en algunos centros, ser diferente de la que se emplea para las predicciones en tiempo real.

El período del retroanálisis utilizado debería ser lo más extenso posible, pero de al menos 15 años. En el sitio web del Centro o Centros Principales Encargados del Sistema de Verificación Normalizado de Predicciones a Largo Plazo se especifica el período recomendable.

12. **DOCUMENTACIÓN**

Los centros participantes deberán proporcionar al Centro o Centros Principales información sobre la especificación del sistema de predicción utilizado y deberán actualizar de inmediato la especificación cuando se produzcan cambios en el sistema.

APÉNDICE 2.2.37. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE LAS PREDICCIONES DE OLAS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se detallan los procedimientos de elaboración de un conjunto normalizado de índices de verificación para las predicciones de olas del Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Olas, sobre la base de campos de predicción de olas reticulados proporcionados por los centros de la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM) participantes. El objetivo consiste en facilitar a los pronosticadores de los servicios de predicción oceánica información de verificación coherente sobre los productos de predicción de olas procedentes de diferentes centros y ayudar a los centros de la CMOMM participantes a comparar y mejorar sus predicciones. Las funciones de los Centros Principales, especificadas en el punto 2.2.3.4, abarcan el establecimiento y el mantenimiento de un sitio web con información sobre la verificación de las predicciones de olas, a fin de presentar los resultados de manera coherente a los posibles usuarios.

La verificación normalizada debería suministrar información clave y pertinente que se adecúe a la tecnología de predicción de olas de última generación, a fin de garantizar la aplicación de un método de verificación uniforme a las predicciones procedentes de los diferentes centros de la CMOMM participantes, y el uso de un conjunto común de observaciones.

2. PARÁMETROS

Forzamiento atmosférico:

- componentes u y v de la velocidad del viento a 10 m (u a 10 metros, v a 10 metros).

Campos ondulatorios:

- altura significativa de las olas;
- período máximo;
- período medio de las olas basado en el momento de segundo orden del espectro de frecuencias;
- dirección media de las olas.

3. HORAS DE PREDICCIÓN

Si se dispone de ellas, deberían proporcionarse predicciones a las 00.00, 06.00, 12.00 y 18.00 UTC.

4. INTERVALOS DE TIEMPO DE LA PREDICCIÓN

Con la mayor granularidad temporal posible, pero, al menos, cada seis horas hasta el final del período de predicción.

5. VERIFICACIÓN DE LAS OBSERVACIONES

Las predicciones de los parámetros anteriores se evaluarán comparándolas con observaciones *in situ* de boyas y plataformas disponibles en el Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Olas. Si, con el tiempo, llega a disponerse de observaciones *in situ* adicionales, se incorporarán tras un cuidadoso proceso de selección y control de calidad. Se alienta a los centros de la CMOMM participantes a que promuevan el intercambio de observaciones *in situ* del viento y las olas.

6. INTERPOLACIÓN

La verificación deberá realizarse utilizando el punto reticular del modelo oceánico nativo más cercano al punto de observación.

7. ÍNDICES

Deberán calcularse los siguientes índices para todos los parámetros comparándolos con las observaciones:

- error medio;
- error cuadrático medio;
- desviación típica del error;
- índice de dispersión (desviación típica del error normalizada por la media observada);
- pendiente simétrica (relación de varianzas);
- trazados cuantil-cuantil.

8. INTERCAMBIO DE CAMPOS DE PREDICCIÓN

Todos los centros de la CMOMM participantes deberán proporcionar campos al Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Olas en una retícula latitud/longitud ordinaria en la resolución que mejor se adecúe a la resolución nativa de los resultados directos del modelo. En el sitio web de dicho Centro o Centros se facilitan los detalles del procedimiento y el formato requerido para los datos.

9. DOCUMENTACIÓN

Los centros de la CMOMM participantes informarán al Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Olas de todo cambio que introduzcan en la elaboración de los campos de predicción intercambiados y en sus sistemas de predicción de olas.

APÉNDICE 2.2.38. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE PRODUCTOS DE PREDICCIÓN DE CICLONES TROPICALES

1. INTRODUCCIÓN

En el presente apéndice se detallan los procedimientos de elaboración e intercambio de un conjunto normalizado de índices de verificación de las predicciones de ciclones tropicales elaboradas por el Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Ciclones Tropicales, sobre la base de campos de predicción reticulados proporcionados por los centros del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) participantes. El objetivo consiste en facilitar a los pronosticadores de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) información de verificación coherente sobre los productos de predicción de ciclones tropicales de los centros del SMPDP participantes y ayudar a esos centros a comparar y mejorar sus predicciones. Las funciones de los Centros Principales, especificadas en el punto 2.2.3.5, abarcan el establecimiento y mantenimiento de un sitio web con información sobre la verificación de predicciones de ciclones tropicales, a fin de presentar los resultados de manera coherente a los posibles usuarios.

La verificación normalizada debería suministrar información clave y pertinente que se adecúe a la tecnología de predicción de ciclones tropicales de última generación y que, al mismo tiempo, sea lo más simple y fácil de utilizar posible, y garantice una aplicación uniforme en todos los centros del SMPDP participantes.

2. CICLONES TROPICALES QUE DEBERÁN SER OBJETO DE VERIFICACIÓN

Los ciclones tropicales que alcanzan una intensidad de tormenta tropical cuya velocidad del viento sostenido es de 34 nudos o superior son objetivos de esta verificación. La fase de depresión tropical de los ciclones tropicales seleccionados también se tiene en cuenta en dicha verificación. Sin embargo, se excluyen aquellos ciclones tropicales que, durante su período de vida, nunca superan la fase de depresión tropical para convertirse en tormenta tropical.

También quedan excluidos los ciclones tropicales no registrados en el conjunto de datos sobre las trayectorias más verosímiles (véase el punto 7).

3. PARÁMETROS

Parámetros obligatorios:

- presión media al nivel del mar.

Parámetros recomendados:

- componentes u y v del viento a 850 hPa.

4. HORAS DE PREDICCIÓN

Se calcularán los índices relativos a las predicciones inicializadas a las 12.00 UTC. Los índices anuales se calcularán para un período de un año desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre en el hemisferio norte y para un período de un año desde el 1 de septiembre hasta el 31 de agosto en el hemisferio sur.

5. INTERVALOS DE TIEMPO DE LA PREDICCIÓN

Cada 6 horas hasta 192 horas del período de predicción.

6. ÁREAS DE VERIFICACIÓN

Los índices deberán calcularse por separado para cada área de verificación que figura a continuación:

<i>Área de verificación</i>	<i>Especificación del área</i>
Pacífico noroccidental	0° – 90° N, 100° E – 180° E
Pacífico nororiental, incluida la zona central del Pacífico Norte	Ecuador – 90° N, 180° W – Costa occidental de América del Norte y de América del Sur (Los ciclones tropicales que se forman en esta área mantienen la condición de ciclones de esa área a lo largo de su duración.)
Atlántico Norte	Mar Caribe, Golfo de México, y Ecuador – 90° N, Costa oriental de América del Norte y América del Sur – 35° W (Los ciclones tropicales que se forman en esta área mantienen la condición de ciclones de esa área a lo largo de su duración.)
Norte del océano Índico	Ecuador – continente euroasiático, 30° E – 100° E
Sur del océano Índico	Ecuador – 90° S, 30° E – 90° E
Pacífico Sur y alrededor de Australia	Ecuador – 90° S, 90° E – 120° W

7. VERIFICACIÓN DE LOS CONJUNTOS DE DATOS

Deberá efectuarse la verificación de los conjuntos de datos sobre las trayectorias más verosímiles disponibles en el Centro o Centros Principales. Inicialmente, los conjuntos de datos sobre las trayectorias más verosímiles son suministrados por los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) que participan en la predicción de ciclones tropicales, según figura en el punto 2.2.2.6.

8. RETÍCULA E INTERPOLACIÓN

La verificación deberá efectuarse utilizando datos de predicción en una retícula latitud/longitud ordinaria. El Centro o Centros Principales deberán calcular la posición y la presión de los centros de los ciclones tropicales mediante la interpolación lineal utilizando cinco datos del punto reticular más cercano y los cuatro puntos reticulares situados a proximidad del mismo en el norte, sur, este y oeste.

9. ÍNDICES

Los índices deberán calcularse por separado para cada ciclón tropical.

Los siguientes índices deberán calcularse tendiendo presente el conjunto de datos sobre las trayectorias más verosímiles:

- índice de detección;
- verificación de la trayectoria de la tormenta:

- error de posición: distancia entre los centros de los ciclones tropicales pronosticados y analizados;
 - sesgo en el sentido de la trayectoria y sesgo transversal (representado gráficamente como un diagrama de dispersión) (sesgo en el sentido de la trayectoria: error sistemático en la dirección del movimiento del ciclón; sesgo transversal: error sistemático en la dirección rectangular del ciclón);
- c) sesgo de la presión central mínima.

La formulación matemática de los índices está documentada en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Ciclones Tropicales, junto con información complementaria sobre el cálculo de los índices.

10. **INTERCAMBIO DE CAMPOS DE PREDICCIÓN**

Todos los centros del SMPDP participantes deberán proporcionar anualmente campos mundiales al Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Ciclones Tropicales en una retícula latitud/longitud ordinaria en una resolución mínima de 1,5° de longitud por 1,5° de latitud. En el sitio web de dicho Centro o Centros se facilitan los detalles del procedimiento y el formato requerido para los datos.

11. **INTERCAMBIO DE ÍNDICES**

Todos los índices calculados en forma de texto o en forma binaria deberán facilitarse en el sitio web del Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Ciclones Tropicales.

Dicho Centro o Centros también facilitarán en su sitio web los siguientes índices en forma gráfica:

- a) índice de detección de tormentas tropicales: se obtiene cada 12 horas hasta 120 horas;
- b) verificación de la trayectoria de la tormenta: el error de posición y el sesgo en el sentido de la trayectoria y transversal se muestran cada 24 horas hasta 192 horas; el error de posición se representa en un mapa; el sesgo en el sentido de la trayectoria y transversal se muestra en forma de diagrama de dispersión;
- c) sesgo de la presión central mínima: el diagrama de dispersión de la presión central mínima analizada y pronosticada se muestra cada 24 horas hasta 192 horas.

12. **DOCUMENTACIÓN**

Los centros del SMPDP participantes informarán al Centro o Centros Principales de Verificación de Predicciones de Ciclones Tropicales de todo cambio que introduzcan en la elaboración de los campos de predicción intercambiados.

APÉNDICE 2.2.39. PRODUCTOS OBLIGATORIOS Y ESPECIALMENTE RECOMENDADOS PARA SERVICIOS METEOROLÓGICOS MARINOS QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

Los servicios meteorológicos marinos para alta mar, prestados a través del Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos de la OMI y la OMM, incluirán:

- a) avisos meteorológicos;
- b) predicciones marítimas;
- c) servicios de información sobre los hielos marinos.

Las prácticas normalizadas y recomendadas que abarcan el formato y el contenido de cada servicio se describen en el *Manual de servicios meteorológicos marinos* (OMM-Nº 558), volumen I.

APÉNDICE 2.2.40. VERIFICACIÓN NORMALIZADA DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS MARINOS

El establecimiento de un marco de verificación para el Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos de la OMI y la OMM conlleva diversos retos, que figuran a continuación:

- a) los grandes dominios espaciales de las áreas de predicción y aviso;
- b) el formato del producto, basado en texto;
- c) la escasez de las observaciones de verificación;
- d) deficiencias en las observaciones de verificación requeridas.

Se utilizan encuestas realizadas entre los clientes para cuantificar el grado de satisfacción con el Servicio Mundial de Información y Avisos Meteorológicos y Oceanográficos de la OMI y la OMM, así como para determinar oportunidades de mejora.

Tomando como referencia los requisitos de servicio obligatorios establecidos por la Organización Marítima Internacional (OMI) y las prácticas normalizadas establecidas en el Reglamento Técnico de la OMM, los coordinadores de las metáreas realizan periódicamente una autoevaluación.

ADJUNTO 2.2.1. OTROS PRODUCTOS DE PREDICCIÓN NUMÉRICA A LARGO PLAZO A ESCALA MUNDIAL QUE DEBERÁN ESTAR DISPONIBLES A TRAVÉS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN DE LA OMM

Otros datos, productos o tipos de información sobre la predicción a largo plazo, además de la lista básica del [apéndice 2.2.9](#), que podrán también facilitar los Centros Mundiales de Producción a petición de los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) o de los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) (los CRC y los CMN tendrán que aceptar las condiciones que impongan los Centros Mundiales de Producción en relación con tales datos y productos):

1. Valores de los datos de puntos reticulares:

- datos de predicciones y retroanálisis para algoritmos de reducción de escala;
- datos de las condiciones de contorno y condiciones iniciales para modelos climáticos regionales; y
- predicciones semanales de la temperatura de la superficie del mar a nivel mundial.

2. Información para propiciar la creación de capacidad en los aspectos siguientes:

- interpretación y utilización de los productos de predicción estacional;
 - técnicas de reducción de escala (estadísticas y dinámicas);
 - técnicas de verificación (que se utilizarán para la verificación local de los productos generados por los CRC);
 - desarrollo de aplicaciones para usuarios locales a partir de productos de los CRC a escala reducida; y
 - utilización e implementación de modelos climáticos regionales.
-

ADJUNTO 2.2.2. OTRAS FUNCIONES ESPECIALMENTE RECOMENDADAS DE LOS CENTROS REGIONALES SOBRE EL CLIMA

1. Predicciones y proyecciones climáticas

- Ayudar a los usuarios de los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) a acceder a simulaciones de modelos climáticos del Proyecto de Comparación de Modelos Acoplados del Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC) y a utilizar tales simulaciones.
- Efectuar reducciones de escala de escenarios de cambio climático.
- Proporcionar a los usuarios de los CRC información que los ayude a desarrollar estrategias de adaptación al clima.
- Generar, junto con advertencias de cautela acerca de la incertidumbre, predicciones estacionales respecto de determinados parámetros, cuando proceda, por ejemplo:
 - comienzo, intensidad y finalización de la estación de lluvias;
 - frecuencia e intensidad de los ciclones tropicales;
- Verificar las declaraciones consensuadas vinculadas a las predicciones.
- Evaluar otros productos de los CMP, como la temperatura de la superficie del mar o el viento.

2. Servicios de datos no operacionales

- Mantenerse al corriente de las actividades y de la documentación en relación con el Sistema de información de la OMM (WIS), y trabajar por el cumplimiento del WIS y la designación de centros de producción o de recopilación de datos.
- Ayudar a los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) a rescatar datos climáticos almacenados en soportes de almacenamiento en desuso.
- Ayudar a los SMHN a desarrollar y mantener conjuntos de datos climáticos históricos.
- Ayudar a los usuarios de los CRC a desarrollar y mantener módulos informáticos para aplicaciones estándar.
- Asesorar a los usuarios de los CRC en materia de gestión de la calidad de los datos.
- Trabajar en homogeneización de datos, y asesorar a los usuarios de los CRC en materia de evaluación de la homogeneidad y de desarrollo y utilización de conjuntos de datos homogéneos.
- Desarrollar y gestionar bases de datos y generar índices relativos a fenómenos climáticos extremos.
- A petición de un SMHN, someter conjuntos de datos nacionales a procesos de garantía y control de la calidad.
- Proporcionar recursos especializados en técnicas de interpolación.

- Facilitar el intercambio de datos/metadatos entre SMHN, particularmente mediante el acceso en línea, a través de un mecanismo regional acordado.
- Someter conjuntos de datos regionales a procesos de garantía y control de la calidad.

3. **Funciones de coordinación**

- Intensificar la colaboración entre SMHN en lo referente a las redes de observación, comunicación y computación, y particularmente en materia de recopilación e intercambio de datos.
- Desarrollar sistemas que faciliten la armonización y la ayuda en la utilización de productos de predicción a largo plazo y otros servicios climáticos.
- Ayudar a los SMHN en actividades de enlace con los usuarios, incluida la organización de talleres climáticos y multidisciplinarios y de otros foros sobre las necesidades de los usuarios.
- Ayudar a los SMHN a desarrollar una estrategia de sensibilización de los medios de comunicación y del público en relación con los servicios climáticos.

4. **Formación y creación de capacidad**

- Ayudar a los SMHN a formar a los usuarios en la aplicación de productos de predicción a largo plazo y sus implicaciones.
- Ayudar a los usuarios finales a introducir modelos de decisión apropiados, especialmente en relación con las predicciones probabilísticas.
- Promover la creación de capacidad técnica en los SMHN (por ejemplo, mediante la adquisición de equipos y programas informáticos), conforme sea necesario para el establecimiento de servicios climáticos.
- Ayudar en la creación de capacidad profesional (formación) de expertos climáticos, con miras a generar productos orientados a los usuarios.

5. **Investigación y desarrollo**

- Desarrollar un calendario de actividades de investigación y desarrollo sobre el clima, y coordinarlo con otros CRC pertinentes.
- Promover estudios de la variabilidad del clima y el cambio climático a nivel regional, y sobre predictibilidad e impactos en la región de que se trate.
- Desarrollar prácticas consensuadas para manejar la información climática divergente en la región de que se trate.
- Desarrollar y validar modelos regionales, métodos de reducción de escala e interpretaciones de productos mundiales.
- Promover la utilización de datos climáticos indirectos en los análisis de la variabilidad del clima y el cambio climático en períodos largos.

- Promover la investigación de aplicaciones, y ayudar en la especificación y desarrollo de productos específicos de ciertos sectores.
 - Promover estudios acerca del valor económico de la información climática.
-

ADJUNTO 2.2.3. DIRECTRICES PARA LA RETROINFORMACIÓN DE LOS CENTROS REGIONALES SOBRE EL CLIMA Y LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS E HIDROLÓGICOS NACIONALES A LOS CENTROS MUNDIALES DE PRODUCCIÓN

- a) Productos utilizados (sobre la base de la lista mínima definida en el [apéndice 2.2.9](#)).
 - b) Otros productos utilizados.
 - c) Evaluación cualitativa de los aspectos siguientes de los productos:
 - i) accesibilidad y disponibilidad en tiempo oportuno;
 - ii) integralidad y calidad;
 - iii) utilidad para los fines deseados.
 - d) ¿Cómo se procesan los datos? (por ejemplo, ¿se efectúa algún procesamiento posterior/ reducción de escala?)
 - e) Aplicaciones para las predicciones desarrolladas utilizando esos datos.
 - f) Informes sobre el funcionamiento comparativo de los Centros Mundiales de Producción para la región que esté bajo la responsabilidad de los Centros Regionales sobre el Clima/ Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, tanto para las predicciones en tiempo real como para las predicciones retrospectivas (retroanálisis), si están disponibles.
 - g) Estudios de investigación realizados utilizando esos datos.
 - h) Otros comentarios.
-

ADJUNTO 2.2.4. INFORMACIÓN ADICIONAL QUE PODRÁ OBTENERSE DE LOS CENTROS PRINCIPALES DE PREDICCIÓN A LARGO PLAZO MEDIANTE CONJUNTOS MULTIMODELOS

En el marco de sus actividades de investigación y desarrollo, los Centros Principales podrán facilitar productos basados en datos de predicciones y de retroanálisis obtenidos de los Centros Mundiales de Producción (CMP) que estén en condiciones de proporcionarlos. Tales productos constituyen información adicional que ayudaría a los CMP, a los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) y a los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) a seguir desarrollando técnicas de predicción por conjuntos multimodelos y su aplicación.

Se alienta a los CMP que actualmente no puedan participar en ese intercambio de datos adicional a que lo hagan en el futuro.

1. Productos digitales de los Centros Mundiales de Producción

Los productos deberían incluir campos de previsiones mundiales, junto con los retroanálisis correspondientes respecto de los campos indicados en el [apéndice 2.2.17](#), así como las variables adicionales que se acuerden, para los CMP que permitan la redistribución.

2. Productos gráficos

Los productos gráficos deberían incluir mapas de predicción para cada CMP, publicados en un formato común en el sitio web de los Centros Principales, respecto de las variables indicadas en el [apéndice 2.2.17](#) y para determinadas regiones, conforme proceda, indicando las medias o acumulaciones trimestrales:

- a) probabilidades en la categoría de los tercios;
- b) gráficos de coherencia de los modelos para la categoría de tercios más probable;
- c) probabilidades multimodelos respecto de las categorías de tercios, mediante diversos métodos multimodelos establecidos y experimentales.

Estos productos adicionales serán diferentes de los productos básicos de los Centros principales indicados en el [apéndice 2.2.17](#).

PARTE III. CENTROS ACTUALES DESIGNADOS DEL SISTEMA MUNDIAL DE PROCESO DE DATOS Y DE PREDICCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

EMPLAZAMIENTO DE LOS CENTROS METEOROLÓGICOS MUNDIALES, LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS CON ESPECIALIZACIÓN GEOGRÁFICA Y LOS CENTROS METEOROLÓGICOS REGIONALES ESPECIALIZADOS CON ESPECIALIZACIÓN POR ACTIVIDADES

1. Los Centros Meteorológicos Mundiales (CMM) están situados en:

- Beijing
- ECMWF
- Exeter
- Melbourne (hemisferio sur solamente)
- Montreal
- Moscú
- Offenbach
- Tokio
- Washington

2. Los CMRE con especialización geográfica están situados en:

Argel	Darwin	Nueva Delhi
Brasilia	Jeddah	Tashkent
Buenos Aires	Melbourne	Túnez/Casablanca
El Cairo	Miami	

Funciones ampliadas de los CMRE:

Offenbach — Suministro de predicciones del índice de radiación ultravioleta para la Región VI (Europa)

3. Actividades generales

Predicción numérica del tiempo determinística a escala mundial:

CMRE de Beijing
CMRE del ECMWF
CMRE de Exeter
CMRE de Montreal
CMRE de Moscú
CMRE de Offenbach
CMRE de Tokio
CMRE de Washington

Predicción numérica del tiempo determinística por conjuntos de área limitada:

CMRE de Khabarovsk
CMRE de Moscú
CMRE de Novosibirsk

CMRE de Offenbach
 CMRE de Pretoria
 CMRE de Roma

Predicción numérica del tiempo por conjuntos a escala mundial:

CMRE de Beijing
 CMRE del ECMWF
 CMRE de Exeter
 CMRE de Montreal
 CMRE de Moscú
 CMRE de Offenbach
 CMRE de Tokio

Predicción numérica del tiempo por conjuntos de área limitada:

CMRE de Offenbach
 CMRE de Roma

Predicción inmediata:

CMRE de Hong Kong (China)
 CMRE de Offenbach
 CMRE de Tokio

Centros Mundiales de Producción de Predicciones a Largo Plazo:

CMP de Beijing	CMP de Offenbach
CMP de CPTEC (Brasil)	CMP de Pretoria
CMP del ECMWF	CMP de Seúl
CMP de Exeter	CMP de Tokio
CMP de Melbourne	CMP de Toulouse
CMP de Montreal	CMP de Washington
CMP de Moscú	

Siglas no definidas previamente: CPTEC – Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos; ECMWF – Centro Europeo de Previsiones Meteorológicas a Plazo Medio.

Centros Mundiales de Producción de Predicciones Climáticas Anuales a Decenales:

Centro Mundial de Producción de Barcelona
 Centro Mundial de Producción de Exeter
 Centro Mundial de Producción de Montreal
 Centro Mundial de Producción de Offenbach

4. **Los Centros Meteorológicos Regionales Especializados para actividades especializadas son los siguientes:**

Predicción de ciclones tropicales, incluidos los peligros relacionados con el mar:

CMRE de Honolulu – Centro de Huracanes
 CMRE de La Reunión – Centro de Ciclones Tropicales
 CMRE de Nadi – Centro de Ciclones Tropicales
 CMRE de Nueva Delhi – Centro de Ciclones Tropicales
 CMRE de Miami – Centro de Huracanes
 CMRE de Tokio – Centro de Tifones

Predicciones de tormentas de arena y polvo atmosféricos:

CMRE-ASDF de Barcelona
CMRE-ASDF de Beijing (AR II)

Modelización del transporte y dispersión atmosféricos para las intervenciones en casos de emergencia medioambiental y/o para el procedimiento de búsqueda retrospectivo – Nuclear:

CMRE de Beijing	CMRE de Offenbach
CMRE de Exeter	CMRE de Tokio
CMRE de Melbourne	CMRE de Toulouse
CMRE de Montreal	CMRE de Viena (predicción retrospectiva únicamente)
CMRE de Obninsk	CMRE de Washington

Modelización del transporte y dispersión atmosféricos para las intervenciones en casos de emergencia medioambiental y/o para el procedimiento de búsqueda retrospectivo – No nuclear:

CMRE de Montreal
CMRE de Offenbach
CMRE de Toulouse

Predicciones de fenómenos meteorológicos extremos:

CMRE de Dakar
CMRE de Dar-es-Salam
CMRE de Nairobi
CMRE de Pretoria
CMRE de Wellington

Servicios meteorológicos marinos:

CMRE de Atenas	CMRE de Ottawa
CMRE de Beijing	CMRE de Pretoria
CMRE de Buenos Aires	CMRE de San Petersburgo
CMRE de Callao	CMRE de Tokio
CMRE de Edmonton	CMRE de Toulouse
CMRE de Exeter	CMRE de Tromsø
CMRE de Karachi	CMRE de Vacoas
CMRE de La Reunión	CMRE de Valparaíso
CMRE de Melbourne	CMRE de Vladivostok
CMRE de Miami	CMRE de Washington DC
CMRE de Niteroi	CMRE de Wellington
CMRE de Nueva Delhi	CMRE de Winnipeg

Predicción numérica de las olas oceánicas:

CMRE de Melbourne
CMRE de Montreal
CMRE de Tokio
CMRE de Toulouse

Centros de avisos de cenizas volcánicas (VAAC) designados por la OACI encargados de la prestación de servicios de vigilancia volcánica para la navegación aérea internacional:

VAAC de Anchorage
VAAC de Buenos Aires (ubicación conjunta con el CMRE de Buenos Aires)
VAAC de Darwin (ubicación conjunta con el CMRE de Melbourne)

VAAC de Londres (ubicación conjunta con el CMRE de Exeter)
 VAAC de Montreal (ubicación conjunta con el CMRE de Montreal)
 VAAC de Tokio (ubicación conjunta con el CMRE de Tokio)
 VAAC de Toulouse (ubicación conjunta con el CMRE de Toulouse)
 VAAC de Washington (ubicación conjunta con el CMRE de Washington)
 VAAC de Wellington (ubicación conjunta con el CMRE de Wellington)

Predicción y vigilancia del clima a escala regional:

CRC de África, albergado por el Centro Africano de Aplicaciones Meteorológicas para el Desarrollo (ACMAD) (AR I)

CRC de Beijing (AR II)

CRC del Caribe, albergado por el Instituto de Meteorología e Hidrología del Caribe (IMHC) (AR IV)

CRC de la Autoridad Intergubernamental para el Desarrollo (IGAD), albergado por el Centro de predicción y de aplicaciones climáticas de la IGAD (AR I)

CRC de Moscú (AR II)

Red de CRC (AR VI): Centro de servicios de datos climáticos De Bilt, Centro Offenbach de vigilancia del clima y Centro de Toulouse y Moscú de predicción a largo plazo

Red de CRC del norte de África (AR I)

Red de CRC para el sur de América del Sur (AR III)

CRC de Pune (AR II)

CRC de Tokio (AR II)

CRC de Washington (AR IV)

CRC para el oeste de Sudamérica, albergado por el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (AR III)

Notas:

1. CRC Moscú (AR II) - Centro sobre el clima del norte de Eurasia.
2. La red de CRC de la AR VI está formada por tres centros: i) el Centro de servicios de datos climáticos, dirigido por KNMI, Países Bajos, ii) el Centro de vigilancia del clima, dirigido por el Servicio Meteorológico de Alemania (DWD), Alemania, y iii) el Centro de predicción a largo plazo, dirigido conjuntamente por Météo-France y ROSHYDROMET, Federación de Rusia. Estos centros principales son plenamente responsables del cumplimiento de las funciones obligatorias de una Red de CRC, con el apoyo de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales contribuyentes.
 - Centro regional sobre el clima de la AR VI de servicios de datos climáticos: KNMI/Países Bajos (institución principal), Météo-France/Francia, [Országos Meteorológiai Szolgálat](#)/Hungría, met.no/Noruega, RHMS/Serbia, SMHI/Suecia, TSMS/Turquía.
 - Centro regional sobre el clima de la AR VI de servicios de vigilancia del clima: Servicio Meteorológico de Alemania (DWD)/Alemania (institución principal), Armstatehydromet/Armenia, Météo-France/Francia, KNMI/Países Bajos, RHMS/Serbia, TSMS/Turquía.
 - Centro regional sobre el clima de la AR VI de predicción a largo plazo: Météo-France/Francia y ROSHYDROMET/Federación de Rusia (instituciones principales), met.no/Noruega, RHMS/Serbia, TSMS/Turquía.
 - Coordinación general: El Servicio Meteorológico de Alemania (DWD) de Alemania se encarga de la coordinación general de la red de CRC de la AR VI de la OMM.

5. **Los Centros Meteorológicos Regionales Especializados para actividades de coordinación en tiempo no real:**

Centro Principal para la coordinación de la verificación de la predicción numérica del tiempo (PNT) determinística:

- ECMWF

Centro principal para la coordinación de la verificación del sistema de predicción por conjuntos:

- Tokio

Centro principal para la coordinación de la verificación de la predicción a largo plazo (PLP):

- Melbourne y Montreal (centro conjunto)

Centro principal para la coordinación de la predicción a largo plazo mediante conjuntos multimodelos:

- Seúl y Washington (centro conjunto)

Centro principal para la coordinación de las predicciones climáticas anuales a decenales:

- Exeter

Centro principal de coordinación de la verificación de predicciones de olas:

- ECMWF
-

Para más información, diríjase a:

Organización Meteorológica Mundial

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suiza

Oficina de Comunicaciones Estratégicas

Tel.: +41 (0) 22 730 87 40/83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

public.wmo.int