

Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

Anexo VIII al Reglamento Técnico de la OMM

Edición de 2019

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 1160

Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

Anexo VIII al Reglamento Técnico de la OMM

Edición de 2019



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 1160

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: <http://public.wmo.int/es/recursos/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° 1160

© 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 978-92-63-31160-3

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

INTRODUCCIÓN	xi
DISPOSICIONES GENERALES.....	xiii
DEFINICIONES	xxiv
1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	1
1.1 Finalidad y alcance	1
1.2 Sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	1
1.2.1 Sistema Mundial de Observación de la Vigilancia Meteorológica Mundial	1
1.2.2 Componente de observación de la Vigilancia de la Atmósfera Global	2
1.2.3 Sistema de Observación Hidrológica de la OMM	2
1.2.4 Componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global	3
1.3 Gobernanza y gestión	3
1.3.1 Ejecución y funcionamiento del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	3
1.3.2 Gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	3
1.3.3 Procesos de alto nivel del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	4
ADJUNTO 1.1. PROCESOS DE ALTO NIVEL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM.....	5
2. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SISTEMAS COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM ...	7
2.1 Necesidades de los usuarios	7
2.2 Diseño, planificación y evolución	7
2.2.1 Generalidades.....	7
2.2.2 Principios de diseño y planificación de redes de observación	7
2.2.2.1 Principios de diseño de redes de observación	7
2.2.2.2 Principios del Sistema Mundial de Observación del Clima para la vigilancia del clima	7
2.2.2.3 Observaciones en circunstancias especiales.....	8
2.2.3 Visión del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	8
2.2.4 Examen continuo de las necesidades.....	8
2.2.5 Estudios sobre los efectos de las observaciones.....	8
2.2.6 Evolución de los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM.....	9
2.2.7 Seguimiento de la evolución de los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	9
2.3 Instrumentos y métodos de observación.....	10
2.3.1 Requisitos generales.....	10
2.4 Operaciones	11
2.4.1 Requisitos generales.....	11
2.4.2 Prácticas de observación	12
2.4.3 Control de calidad	12
2.4.4 Presentación de informes de datos y metadatos	13
2.4.5 Gestión de incidencias.....	14

	<i>Página</i>
2.4.6 Gestión del cambio	14
2.4.7 Mantenimiento	15
2.4.8 Inspección	15
2.4.9 Procedimientos de calibración	16
2.5 Metadatos de observación	17
2.5.1 Finalidad y alcance	17
2.5.2 Intercambio y archivo de metadatos de observación	18
2.5.3 Compilación mundial de metadatos de observación	18
2.6 Gestión de la calidad	18
2.6.1 Alcance y finalidad de la gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	19
2.6.2 Componente del Marco de gestión de la calidad de la OMM destinado al Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	19
2.6.2.1 Política de calidad	19
2.6.2.2 Aplicación de los ocho principios de gestión de la calidad.	19
2.6.3 Procesos de gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM.	19
2.6.3.1 Determinación y mantenimiento de las necesidades de los usuarios	19
2.6.3.2 Desarrollo y documentación de las normas y recomendaciones relativas a los sistemas de observación	19
2.6.3.3 Formación del personal y desarrollo de capacidad	20
2.6.3.4 Monitorización del funcionamiento	20
2.6.3.5 Comentarios, gestión del cambio y mejoras.	20
2.6.4 Aspectos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM en el desarrollo y la aplicación de los sistemas de gestión de la calidad de los Miembros	20
2.6.4.1 Requisitos generales sobre el contenido de un sistema de gestión de la calidad	20
2.6.4.2 Requisitos relativos a la gestión y la planificación	21
2.6.4.3 Requisitos relativos a la gestión de recursos	21
2.6.4.4 Requisitos relativos al suministro de observaciones	21
2.6.4.5 Requisitos de monitorización, medición del funcionamiento, análisis y mejora.	23
2.6.5 Observancia, certificación y acreditación	24
2.6.6 Documentación	24
2.7 Desarrollo de capacidad	25
2.7.1 Generalidades.	25
2.7.2 Formación	25
2.7.3 Desarrollo de capacidad en materia de infraestructura	25

APÉNDICE 2.1. PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE REDES DE OBSERVACIÓN	26
--	-----------

APÉNDICE 2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA PARA LA VIGILANCIA DEL CLIMA.	28
---	-----------

APÉNDICE 2.3. PROCESO DE EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL	30
---	-----------

APÉNDICE 2.4. NORMA SOBRE METADATOS DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM.	34
---	-----------

APÉNDICE 2.5. LOS OCHO PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL MARCO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL APLICADOS AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	39
ADJUNTO 2.1. OBSERVACIONES ESPECIALES EN CIRCUNSTANCIAS EXTRAORDINARIAS	41
ADJUNTO 2.2. IDENTIFICADORES DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	48
ADJUNTO 2.3. PLATAFORMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL WIGOS	51
ADJUNTO 2.4. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DEL WIGOS	54
3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA DE SUPERFICIE DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	57
3.1 Necesidades	57
3.2 Diseño, planificación y evolución	57
3.2.1 Composición del subsistema de superficie del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM	57
3.2.2 Red Mundial Básica de Observaciones	57
3.2.3 Red Regional Básica de Observaciones	57
3.3 Instrumentos y métodos de observación	61
3.3.1 Requisitos generales	61
3.3.2 Requisitos en materia de instrumentos	62
3.4 Operaciones	62
3.4.1 Requisitos generales	62
3.4.2 Prácticas de observación	62
3.4.3 Control de calidad	63
3.4.4 Presentación de informes de datos y metadatos	63
3.4.5 Gestión de incidencias	63
3.4.6 Gestión del cambio	63
3.4.7 Mantenimiento	63
3.4.8 Inspección y supervisión	63
3.4.9 Procedimientos de calibración	64
3.5 Metadatos DE observación	64
3.6 Gestión de la calidad	64
3.7 Desarrollo de capacidad	65
ADJUNTO 3.1. COMPOSICIÓN DE LA RED MUNDIAL BÁSICA DE OBSERVACIONES	66
ADJUNTO 3.2. GAMA DE NECESIDADES EN MATERIA DE OBSERVACIONES DE LAS ESFERAS DE APLICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL ...	67
4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA ESPACIAL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	76
4.1 Necesidades	76
4.1.1 Generalidades	76

	<i>Página</i>
4.1.2 Variables observadas	76
4.1.3 Necesidades de rendimiento de las observaciones	77
4.1.4 Planificación mundial	77
4.1.5 Continuidad	77
4.1.6 Coexistencia	77
4.1.7 Interoperabilidad	78
4.2 Diseño, planificación y evolución	78
4.2.1 Arquitectura del segmento espacial	78
4.2.2 Ciclos de vida del programa espacial	78
4.3 Instrumentos y métodos de observación	78
4.3.1 Calibración y trazabilidad	79
4.4 Puesta en marcha del segmento espacial	79
4.4.1 Satélites operacionales en órbita geoestacionaria	79
4.4.2 Constelación operacional básica en órbitas heliosincrónicas terrenas bajas ...	80
4.4.3 Otras capacidades en órbitas terrenas bajas	80
4.4.4 Satélites de investigación y desarrollo	80
4.5 Puesta en marcha del segmento terreno	81
4.5.1 Generalidades	81
4.5.2 Difusión de datos	81
4.5.3 Protección de datos	82
4.5.4 Sistemas de recopilación de datos	82
4.5.5 Segmento de usuario	82
4.6 Metadatos de observación	83
4.7 Gestión de la calidad	83
4.8 Desarrollo de capacidad	83
4.8.1 Centros de excelencia	83
4.8.2 Estrategia de formación	83
4.8.3 Preparación de los usuarios para los nuevos sistemas	83
4.8.4 Colaboración entre usuarios y proveedores de datos	84
 ADJUNTO 4.1. CONTRIBUCIÓN DE REFERENCIA AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM	 85
 5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL	 91
5.1. Requisitos	91
5.2. Diseño, planificación y evolución	91
5.2.1 Composición del Sistema Mundial de Observación de la Vigilancia Meteorológica Mundial	91
5.2.2 Principios de diseño y planificación de redes de observación	92
5.3 Instrumentos y métodos de observación	92
 APÉNDICE 5.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS TERRESTRES DE SUPERFICIE	 94
 APÉNDICE 5.2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES MARINAS DE SUPERFICIE	 99
 APÉNDICE 5.3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES DE OBSERVACIÓN EN ALTITUD	 101
 APÉNDICE 5.4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE AERONAVE	 103

APÉNDICE 5.5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES DE RADAR PERFILADOR DE VIENTO	105
APÉNDICE 5.6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES DE RADAR METEOROLÓGICO.....	107
APÉNDICE 5.7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES COLABORADORAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA	110
ADJUNTO 5.1. VARIABLES METEOROLÓGICAS QUE SE DEBEN OBSERVAR.....	112
6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL.....	119
6.1 Requisitos.....	119
6.2 Diseño, planificación y evolución	119
6.3 Instrumentos y métodos de observación.....	120
6.3.1 Requisitos generales de los instrumentos	120
6.3.2 Calibración y trazabilidad	120
6.4 Operaciones	121
6.4.1 Monitorización del funcionamiento del sistema de observación	121
6.4.2 Aseguramiento de la calidad.....	121
6.4.3 Representación y formatos de datos y metadatos	121
6.5 Metadatos de observación	121
6.6 Gestión de la calidad	122
6.7 Desarrollo de capacidad	122
7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA DE LA OMM	123
7.1 Requisitos.....	123
7.2 Diseño, planificación y evolución	123
7.3 Instrumentos y métodos de observación.....	124
7.3.1 Requisitos generales de los instrumentos	124
7.3.2 Observaciones de nivel del agua y caudal de las estaciones hidrométricas ...	124
7.3.3 Procedimientos de calibración	125
7.4 Operaciones	125
7.4.1 Prácticas de observación	125
7.4.2 Control de calidad	126
7.4.3 Presentación de informes de observaciones y metadatos de observación	126
7.4.4 Gestión de incidencias.....	127
7.4.5 Gestión del cambio	127
7.4.6 Mantenimiento	127
7.4.7 Procedimientos de calibración	129
7.5 Metadatos de observación	129
7.6 Gestión de la calidad	130
7.7 Desarrollo de capacidad	130
8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL.....	132

APÉNDICE 8.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LAS ESTACIONES DE CRYONET Y LAS AGRUPACIONES DE CRYONET DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL.	135
--	------------

INTRODUCCIÓN

Generalidades

1. Esta es la segunda edición del *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160), aprobada por el Decimoctavo Congreso Meteorológico Mundial. La primera edición se publicó a raíz de la decisión adoptada por el Decimosexto Congreso Meteorológico Mundial de proceder a la ejecución del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) y fue completada ulteriormente con arreglo a la decisión adoptada por el Decimoséptimo Congreso Meteorológico Mundial de proceder con la fase preoperativa del WIGOS.

2. El Manual fue elaborado por el Consejo Ejecutivo, por medio de su Grupo de Coordinación Intercomisiones sobre el Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), y en particular su Equipo de Trabajo sobre Textos Reglamentarios del WIGOS. El presente Manual es el resultado de un enfoque colaborativo en el que participaron todas las comisiones técnicas interesadas bajo la dirección de la Comisión de Sistemas Básicos (CSB) y la Comisión de Instrumentos y Métodos de Observación (CIMO).

Finalidad y alcance

3. Los objetivos del presente Manual son:

- a) especificar las obligaciones de los países Miembros en la ejecución y el funcionamiento del WIGOS;
- b) facilitar la cooperación en materia de observaciones entre los Miembros;
- c) velar adecuadamente por la uniformidad y la normalización de las prácticas y los procedimientos empleados para alcanzar los objetivos a) y b).

4. El Manual es el anexo VIII al *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49) y debería leerse teniendo presentes los tres volúmenes y el conjunto de anexos que, en su conjunto, integran el Reglamento Técnico. Gradualmente, todas las reglamentaciones técnicas relativas a todos los sistemas de observación componentes de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se incluirán en el WIGOS.

5. Los Miembros pondrán en marcha y operarán sus sistemas de observación de conformidad con las decisiones del Congreso, el Consejo Ejecutivo, las comisiones técnicas y las asociaciones regionales. En los casos en que esas decisiones sean de naturaleza técnica y reglamentaria, se documentarán a su debido tiempo en el Reglamento Técnico.

6. Fundamentalmente, el Manual especifica qué ha de observarse, y qué prácticas y procedimientos hay que seguir, a fin de atender las correspondientes necesidades de los Miembros en materia de observaciones. Estas necesidades podrían surgir directamente a nivel nacional o colectivamente por medio de programas de la OMM en los planos mundial o regional, y se expresan mediante las esferas de aplicación del proceso de examen continuo de las necesidades. En otros manuales y guías se brindan prácticas y procedimientos adicionales sobre el funcionamiento de los sistemas de observación —incluidas estaciones y plataformas—, la utilización de instrumentos y los métodos de observación, así como también sobre la notificación y la gestión de las observaciones y los metadatos de observación.

7. En el caso de las observaciones hidrológicas, no se aplica generalizadamente una base de intercambio a escala mundial ni prácticas y procedimientos normalizados mundiales. El *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, brinda a los Miembros las prácticas y los procedimientos recomendados fundamentales. Con el objeto de contribuir a asegurar la calidad y la comparabilidad de las observaciones en el WIGOS, se pide a aquellos Miembros que facilitan

sus observaciones hidrológicas a través del Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS) que cumplan las disposiciones incluidas en el presente Manual. Por esta razón, algunas disposiciones que son prácticas y procedimientos recomendados de hidrología en el *Reglamento Técnico*, Volumen III, se incluyen como prácticas y procedimientos normalizados en el presente Manual. Se reconoce que tal vez no será fácil que todos los Miembros apliquen de forma rápida y generalizada algunas de las prácticas y los procedimientos normalizados del WIGOS para sus observaciones hidrológicas. No obstante, se insta a los Miembros a que hagan todo lo posible por aplicar las prácticas y los procedimientos normalizados del WIGOS en la recopilación y el intercambio de observaciones hidrológicas y que faciliten dichas observaciones mediante el WHOS.

Apéndices

8. Los apéndices se usan cuando un conjunto de disposiciones relativas a un único tema podría, a causa de su carácter detallado y de su longitud, interrumpir la fluidez de la sección pertinente del presente Manual. Además, sirven para facilitar el proceso en curso de revisión y actualización determinando subsecciones que incumben concretamente a un grupo determinado.

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.

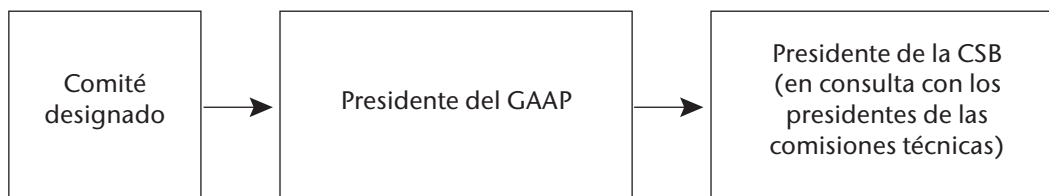


Figura 1. Adopción de enmiendas a un manual mediante ajustes menores

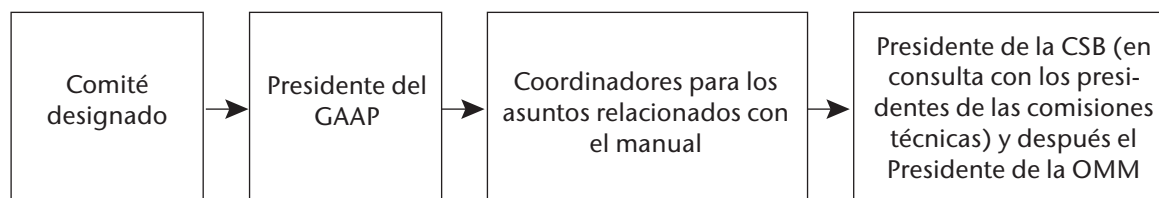


Figura 2. Adopción de enmiendas a un manual mediante el procedimiento simple (acelerado)

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.

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.

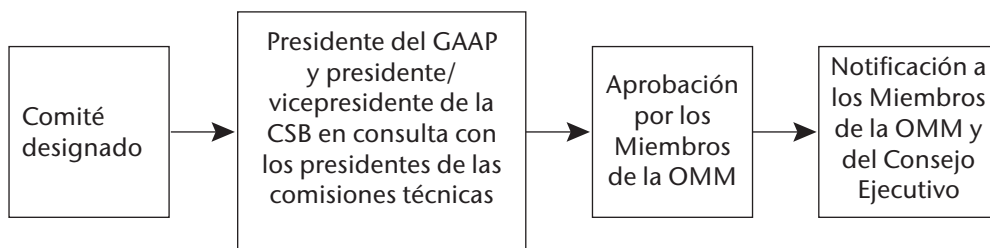


Figura 3. Adopción de enmiendas entre reuniones de la CSB

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.

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.

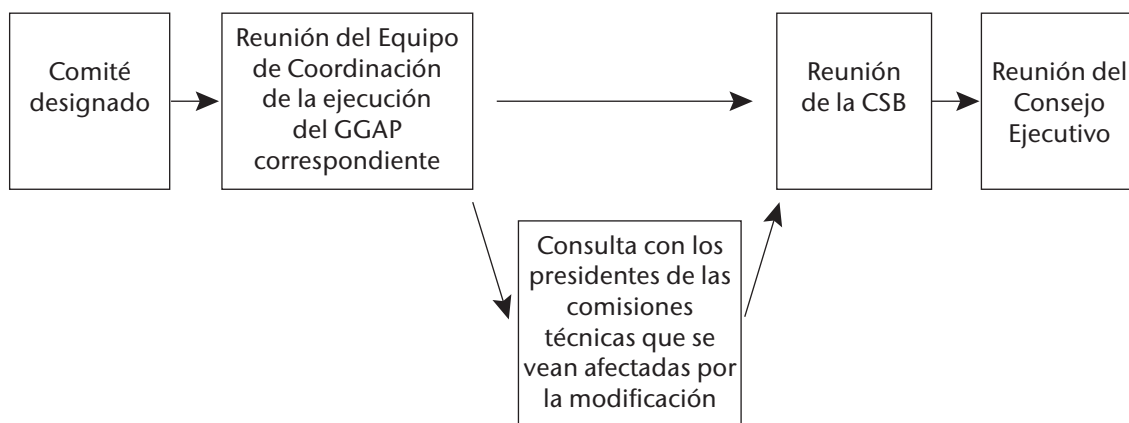


Figura 4. Adopción de enmiendas durante las reuniones de la CSB

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.

DEFINICIONES

Notas:

1. En el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I, figuran las definiciones de otros términos relativos a los sistemas de observación. Dado que las definiciones no se repiten, se aconseja al lector que consulte tanto esta sección como la correspondiente del *Reglamento Técnico*, Volumen I.
2. Otras definiciones pueden encontrarse en el *Manual de claves* (OMM-Nº 306), el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-Nº 485), el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386) y otras publicaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).
3. Las definiciones, la terminología, el vocabulario y las abreviaturas utilizados en relación con la gestión de la calidad son los de la serie de normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) ISO 9000 para los sistemas de gestión de la calidad, en particular los identificados en la ISO 9000:2015, *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*.
4. Se entiende que todas las definiciones relacionadas con la trazabilidad y la calibración se ajustarán a lo dispuesto en el [Vocabulario Internacional de Metrología — Conceptos fundamentales y generales, y términos asociados, JCGM 200:2012](#) (conocido por su acrónimo en francés, VIM), de la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (conocida por su nombre en francés, Bureau International des Poids et Mesures, BIPM).

Los siguientes términos se emplean en el presente Manual con los significados que se dan a continuación.

Agrupación de CryoNet. Componente de CryoNet formado por dos o más estaciones coordinadas, de las cuales al menos una debe ser una estación de CryoNet.

Altura. Véase “Nivel del agua”.

Archivo de datos. Almacenamiento de datos en un conjunto de ficheros catalogados que se guardan en un soporte de reserva que permite su conservación, no necesariamente de forma permanente en línea.

Aseguramiento de la calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de calidad.

Aviso hidrológico. Información de emergencia sobre un fenómeno hidrológico previsto que se considera peligroso.

Boya a la deriva. Estación automática flotante que deriva libremente bajo la influencia del viento y las corrientes.

BUFR. Forma binaria universal de representación de datos meteorológicos; un formato de datos binarios.

Calidad. Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple los requisitos.

Capa límite planetaria. Capa inferior de la atmósfera, que generalmente se extiende desde la superficie terrestre hasta una altura de 1 500 m y en la que las condiciones meteorológicas están influenciadas significativamente por la superficie de la Tierra.

Caudal. Volumen de agua por unidad de tiempo que pasa a través de una sección transversal de un río (o cauce).

Centro Meteorológico Regional (CMR). Centro del Sistema Mundial del Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) cuya finalidad primordial es difundir análisis meteorológicos y pronósticos a escala regional.

Certificación. Provisión por un órgano independiente de una garantía por escrito (certificado) de que el producto, servicio o sistema de que se trate cumple determinados requisitos.

Compatibilidad de datos. La capacidad de dos sistemas de intercambiar datos sin tener que alterarlos, entre otras cosas, modificando su formato.

Control. Propiedades físicas de un cauce que determinan la relación entre el nivel y el caudal en un punto determinado del cauce.

Control de calidad. Parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de calidad.

Corriente arriba. Dirección desde la cual se mueve un fluido.

Cota del cero de la escala. Distancia vertical entre el cero de una escala y un nivel de referencia dado.

Crecida. a) Elevación, generalmente rápida, en el nivel de las aguas de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor. b) Flujo relativamente alto medido como nivel o caudal.

CryoNet. Componente central de la Red de Observación en Superficie de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG).

Cuenca de captación. Toda el área que tenga una salida común para su escorrentía superficial.

Cuenca de drenaje. Véase “Cuenca de captación”.

Curva de gasto. Curva que muestra la relación entre la altura y el caudal de un curso de agua en una estación hidrométrica.

Decrecida. Período de disminución del caudal, representado por la rama descendente de un hidrograma desde su valor máximo.

Duración de la insolación. Intervalo total de tiempo, en un día, en que la irradiancia solar directa es igual o superior al valor umbral de la insolación (el umbral es de 120 W m^{-2} de irradiancia solar directa).

Elevación. Distancia vertical entre un punto o un nivel de la superficie terrestre o unido a ella y el nivel medio del mar.

Embalse. Depósito de agua, natural o artificial, usado para el almacenamiento, la regulación y el control de los recursos hídricos.

Escala limnimétrica (escala de nivel). Escala vertical graduada, colocada sobre un poste o una estructura, que permite medir el nivel del agua.

Estación automática. Estación de observación en la que los instrumentos efectúan y transmiten observaciones cuya conversión en clave para el intercambio internacional se hace directamente o en una estación transscriptora.

Estación climatológica. Estación cuyas observaciones sirven para fines climatológicos.

Estación climatológica de referencia. Estación climatológica que recopila datos para determinar tendencias climáticas.

Nota: Ello requiere largos períodos (30 años como mínimo) de registros homogéneos en emplazamientos donde las modificaciones del medioambiente debidas a actividades humanas ya han sido, o se espera que sean, mínimas. Idealmente, el período de los registros debería ser suficientemente largo para que puedan detectarse los cambios seculares del clima.

Estación colaboradora de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG). Estación de la VCG que proporciona mediciones útiles de la criosfera, pero no cumple todos los requisitos para ser una estación de CryoNet.

Estación costera. Estación situada en la costa que puede efectuar observaciones terrestres de superficie y observaciones marinas de superficie.

Estación de CryoNet. Estación de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG) que mide al menos una variable de un componente de la criosfera y cumple un conjunto de requisitos determinados.

Estación de aforo. Lugar en un curso de agua en el que se mide el nivel y/o el caudal de forma sistemática.

Estación de buque dedicado a la investigación y a fines especiales. Estación sobre un buque que efectúa viajes con fines de investigación científica o de vigilancia marina y que ha sido contratado para realizar observaciones meteorológicas durante sus viajes.

Estación de la Red de Observación en Altitud del Sistema Mundial de Observación del Clima (ROAS). Estación en altitud que forma parte de la red de estaciones de observación en altitud seleccionadas especialmente para atender las necesidades del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC).

Estación de la Red de Observación en Superficie del Sistema Mundial de Observación del Clima (ROSS). Estación terrestre que forma parte de la red de estaciones seleccionadas especialmente para vigilar la variabilidad diaria y en gran escala del clima en el mundo entero.

Estación de la Red de Referencia de Observación en Altitud del Sistema Mundial de Observación del Clima. Estación en altitud que forma parte de la red de estaciones seleccionadas y certificadas especialmente para proporcionar registros climáticos de alta calidad a largo plazo.

Estación de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG). Estación que mide y comunica una o más variables de uno o más componentes de la criosfera.

Estación en altitud. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Estación de radar meteorológico. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Estación de radar perfilador de viento. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Estación de radiosonda. Estación en la que se efectúan, por medios electrónicos, las observaciones en altitud de la presión atmosférica, la temperatura y la humedad.

Estación hidrológica de observación. Lugar donde se efectúan observaciones hidrológicas o climatológicas para fines hidrológicos.

Estación hidrométrica. Estación que recoge datos sobre uno o diversos parámetros del agua de ríos, lagos o embalses, tales como nivel, flujo, transporte y depósito de sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas o químicas del agua, y características de la capa de hielo.

Estación marítima. Estación situada en el mar que realiza observaciones marinas de superficie. Las estaciones marítimas pueden ser buques y estaciones situadas sobre plataformas fijas o a la deriva.

Nota: Estas estaciones también pueden efectuar observaciones subsuperficiales de acuerdo con el reglamento de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI).

Estación marítima móvil. Estación instalada a bordo de un buque en desplazamiento o sobre hielo flotante.

Estación meteorológica aeronáutica. Estación designada para realizar observaciones e informes meteorológicos para uso en la navegación aérea internacional.

Estación meteorológica agrícola. Estación que suministra datos meteorológicos para aplicaciones agrícolas y biológicas y que realiza otras observaciones meteorológicas en el marco de los programas de los centros de investigaciones agrometeorológicas y de otras organizaciones pertinentes.

Estación meteorológica de aeronave. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Estación radiométrica. Estación en la que se efectúan observaciones de la radiación:

- a) **Estación radiométrica ordinaria.** Estación radiométrica cuyo programa de observación comprende, por lo menos, el registro continuo de la radiación solar global.
- b) **Estación radiométrica principal.** Estación radiométrica cuyo programa de observación comprende, por lo menos, el registro continuo de la radiación global, solar y celeste, así como mediciones regulares de la radiación solar directa.

Estación terrestre de superficie, Estación marina de superficie. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Estructura de control. Estructura artificial colocada en un curso de agua, como un vertedero bajo o un canal aforador, para estabilizar la relación nivel-caudal, sobre todo en los flujos bajos, en que dichas estructuras se calibran mediante mediciones de nivel y caudal en el terreno.

Exactitud. Grado en que los resultados de las mediciones de un instrumento se acercan al verdadero valor de las cantidades calculadas o medidas, suponiendo que se aplican todas las correcciones posibles.

Flujo fluvial. Término general que denota el flujo de un curso de agua.

Gestión de la calidad. Actividades coordinadas que dirigen y gestionan una organización en lo relativo a la calidad.

Hidrograma. Gráfico que muestra la variación temporal de variables hidrológicas tales como el nivel del agua, el caudal, la velocidad y la carga de sedimentos.

Hora fija de observación (hora fija). Hora que se especifica para efectuar observaciones meteorológicas:

- a) Horas fijas principales: 00.00, 06.00, 12.00 y 18.00 UTC.
- b) Horas fijas intermedias: 03.00, 09.00, 15.00 y 21.00 UTC.
- c) Horas fijas adicionales: 01.00, 02.00, 04.00, 05.00, 07.00, 08.00, 10.00, 11.00, 13.00, 14.00, 16.00, 17.00, 19.00, 20.00, 22.00 y 23.00 UTC.

Hora real de la observación. a) Para las observaciones sinópticas de superficie, momento en que se lee el barómetro. b) Para las observaciones en altitud, momento en que se lanza el globo, el paracaídas o el cohete.

Incertidumbre. Estimación del rango de valores entre los que se encuentra el valor verdadero de una variable.

Informe especial. Informe preparado fuera de las horas fijas de observación, cuando se producen condiciones particulares o un cambio de condiciones.

Instalación de observación. Estación o plataforma de observación.

Intercomparación. Proceso formal para evaluar el rendimiento relativo de dos o más sistemas (por ejemplo, de observación, de predicción, etc.).

Mantenimiento correctivo. Modificación de un instrumento, programa informático u otro producto realizada con posterioridad a la instalación para que el producto pueda seguir utilizándose cuando el entorno cambia o es cambiante.

Método del bote móvil. Método de medición del caudal en el que un bote atraviesa la corriente a lo largo de la sección de medición y que mide, de manera continuada, la velocidad, la profundidad y la distancia recorrida.

Molinete de hélice. Molinete hidráulico cuyo rotor es una hélice que gira alrededor de un eje paralelo al flujo.

Molinete hidrométrico. Instrumento para medir la velocidad del agua.

Necesidades de los usuarios en materia de observaciones. Requisitos respecto de variables geofísicas expresados en términos de seis criterios: resolución horizontal, resolución vertical, ciclo de observación, puntualidad, incertidumbre y estabilidad (cuando proceda). Para cada uno de esos criterios se determinan tres valores:

- a) El **objetivo** es el cumplimiento ideal a partir del cual no son necesarias más mejoras.
- b) El **umbral** es el requisito mínimo que deberá cumplirse para garantizar que los datos son útiles.
- c) El **punto de inflexión** es el nivel intermedio entre el límite **umbral** y el límite **objetivo** que, una vez alcanzado, representará un importante progreso para la aplicación de que se trate.

Nivel del agua. Cota de la superficie libre de una masa de agua respecto de un plano de referencia.

Nivel de confianza. Probabilidad de que el intervalo de confianza contenga el valor verdadero.

Objetivos de calidad de los datos. Definen el tipo, la calidad y la cantidad que se exigen a los datos primarios y los parámetros derivados a fin de obtener información que pueda utilizarse en apoyo de la adopción de decisiones.

Observación de la capa límite planetaria. Una observación de la capa límite planetaria.

Observación de radar meteorológico. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Observación de radar perfilador de viento. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Observación de superficie, Observación terrestre de superficie, Observación marina de superficie. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Observación en altitud. Véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

Observación hidrológica. Medición o evaluación directa de uno o más elementos hidrológicos, tales como el nivel del agua, el caudal y la temperatura del agua.

Observación sinóptica. Conjunto básico especificado de datos meteorológicos recogidos en las horas fijas de observación.

Observancia. Cumplimiento de un código de conducta interno en virtud del cual los empleados se atienen a los principios de una de las series de normas sobre gestión de la calidad (como las normas ISO) u otros procedimientos y prácticas reconocidos a nivel internacional. También podría demostrarse mediante un sello de aprobación emitido por una empresa de acreditación externa cuando los clientes o asociados solicitan una prueba de la observancia.

Perfilador de corriente acústico Doppler (ADCP). Molinete hidroacústico que mide la velocidad del agua a distintas profundidades en una columna utilizando el efecto Doppler, y que simultáneamente suele medir la profundidad del agua.

Previsión hidrológica. Estimación de la magnitud y de la hora de aparición de fenómenos hidrológicos futuros para un período y un lugar determinados.

Proceso de datos. Tratamiento de datos procedentes de observaciones para adecuarlos a su utilización con un propósito específico.

Protección contra crecidas. Técnicas para prevenir los daños causados por las crecidas en una zona propensa a estas.

Red afiliada a la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG). Red de estaciones que miden al menos una variable criosférica y colaboran en la VCG además de CryoNet y las estaciones colaboradoras de la VCG.

Red Regional Básica de Observaciones (RBON). Red de estaciones o plataformas de observación de superficie utilizadas con fines meteorológicos, hidrológicos y conexos, definidas y adoptadas por la asociación regional pertinente, el Consejo Ejecutivo o el Congreso Meteorológico Mundial de la OMM.

Registro. En América del Norte suele usarse este término para referirse a la certificación.

Relación altura-caudal. Relación entre el nivel del agua y el caudal en una sección transversal de un río que se puede expresar en forma de curva, tabla o ecuación.

Retransmisión de Datos Meteorológicos de Aeronaves (AMDAR). Sistema automático de recopilación de datos meteorológicos de la aviación procedentes de aeronaves.

Ribera. a) Sobreelevación del terreno que bordea un río, generalmente para contener el agua dentro del perímetro mojado del cauce. b) Margen de un cauce (izquierda, derecha) mirando aguas abajo.

Río. Corriente de agua de grandes dimensiones que drena una cuenca de forma natural.

Sección transversal. Sección perpendicular a la dirección principal del flujo delimitada por la superficie libre y el perímetro mojado de la corriente o del cauce.

Sistema de observación copatrocinado. Un sistema de observación en el que algunas observaciones son de la OMM, aunque no todas.

Tanque de calibración (de tarado) (tanque rectilíneo abierto). Tanque que contiene agua en reposo por la que se desplaza un molinete a una velocidad conocida, lo que permite su calibración.

Teleférico. Cable tendido por encima y a través de un curso de agua del cual se suspende un medidor de corriente u otro dispositivo de medida o de muestreo que se mueve de una orilla a otra a profundidades predeterminadas por debajo de la superficie del agua.

Tiempo presente y pasado. Descripción cualitativa de fenómenos observables, en el momento de la observación o durante un período precedente.

Nota: Los fenómenos observables relevantes en la atmósfera son precipitación, partículas en suspensión o llevadas por el viento, y otros fenómenos ópticos o manifestaciones eléctricas especialmente señalados, según se describe en el *Atlas internacional de nubes: Manual de observación de nubes y otros meteoros* (OMM-Nº 407), la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8) y, para aplicaciones aeronáuticas, en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II.

Velocímetro acústico. Sistema que utiliza la diferencia en el tiempo de viaje de las pulsaciones acústicas (ultrasónicas) entre los transductores en una corriente para determinar la velocidad media en la trayectoria de la señal.

Verificación. Proceso de comprobar o examinar la verdad, exactitud o validez de algo.

Vuelo de reconocimiento meteorológico. Vuelo efectuado con el propósito concreto de realizar observaciones meteorológicas.

1. INTRODUCCIÓN AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

1.1 FINALIDAD Y ALCANCE

1.1.1 El Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) constituirá un marco para todos los sistemas de observación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y las contribuciones de la Organización a los sistemas de observación que copatrocina en apoyo de todos los programas y actividades de la OMM.

Nota: Los sistemas de observación copatrocinados son el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) y el Sistema Mundial de Observación de los Océanos de la OMM (SMOO), que son iniciativas conjuntas de la OMM y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Consejo Internacional de Ciencias (CIC).

1.1.2 El WIGOS facilitará el uso por los Miembros de la OMM de observaciones de sistemas cuya propiedad, gestión y operación corresponden a diversos programas y organizaciones.

1.1.3 La principal finalidad del WIGOS será satisfacer las necesidades cambiantes de los Miembros en materia de observaciones.

1.1.4 La interoperabilidad (incluida la compatibilidad de los datos) de los sistemas de observación componentes del WIGOS se conseguirá utilizando y aplicando las mismas normas y prácticas y procedimientos recomendados de aceptación internacional. La compatibilidad de los datos también se apoyará en el uso de normas de representación de datos.

1.2 SISTEMAS DE OBSERVACIÓN COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

Los sistemas de observación componentes del WIGOS serán el Sistema Mundial de Observación (SMO) de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), el componente de observación del Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS) del Programa de Hidrología y Recursos Hídricos (PRHR) y el componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG), incluidos sus componentes de superficie y espacial.

Nota: Los sistemas componentes mencionados incluyen todas las contribuciones de la OMM a los sistemas copatrocinados, al Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC) y al Sistema de Sistemas de Observación Global de la Tierra (GEOSS).

1.2.1 Sistema Mundial de Observación de la Vigilancia Meteorológica Mundial

1.2.1.1 El SMO se concebirá como un sistema coordinado de redes, métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones de observación para efectuar observaciones a escala mundial, y será uno de los componentes principales de la VMM.

1.2.1.2 La finalidad del SMO será facilitar las observaciones meteorológicas realizadas en todas las partes del globo que los Miembros necesitan para fines operativos y de investigación por medio de todos los programas de la OMM y aquellos copatrocinados.

1.2.1.3 El SMO estará integrado por: a) un subsistema de superficie compuesto de redes regionales básicas y otras redes de estaciones y plataformas; y b) un subsistema espacial compuesto de: i) un segmento espacial de observación de la Tierra; ii) un segmento terrestre asociado para fines de recepción, difusión y protección de los datos; y iii) un segmento de usuario.

1.2.1.4 El SMO cumplirá las disposiciones que figuran en las secciones 1, 2, 3, 4 y 5 del presente Manual.

1.2.2 **Componente de observación de la Vigilancia de la Atmósfera Global**

1.2.2.1 La VAG será un sistema coordinado de redes, métodos, técnicas, instalaciones y disposiciones de observación que abarcarán las múltiples actividades de vigilancia y de evaluación científica dedicadas a la investigación del cambio de la composición química y las características físicas pertinentes de la atmósfera.

Nota: El Programa de la VAG consta de seis esferas: ozono, gases de efecto invernadero, gases reactivos, aerosoles, radiación ultravioleta y deposición atmosférica total. Las estaciones de la VAG, además de medir uno o más parámetros relacionados con estas esferas, también pueden medir variables auxiliares, como la radiación, los radionucleidos y los contaminantes orgánicos persistentes.

1.2.2.2 La finalidad de la VAG será proporcionar datos y otra información sobre la composición de la atmósfera y otras características físicas pertinentes de la atmósfera para dar soporte a múltiples aplicaciones, según la definición que figura en la sección 6, en todas las partes del globo. Con ello se pretende reducir los riesgos medioambientales para la sociedad, dar cumplimiento a los requisitos de las convenciones y los convenios relacionados con el medioambiente, reforzar las capacidades para predecir el clima, el tiempo y la calidad del aire, y contribuir a evaluaciones científicas que apoyen las políticas medioambientales.

1.2.2.3 El componente de observación de la VAG comprenderá un sistema de superficie compuesto de redes para la observación de variables específicas, complementado por observaciones desde el espacio.

1.2.2.4 El componente de observación del Programa de la VAG se operará de conformidad con las disposiciones contenidas en las secciones 1, 2, 3, 4 y 6 del presente Manual.

1.2.3 **Sistema de Observación Hidrológica de la OMM**

1.2.3.1 El WHOS consistirá en un sistema para recopilar observaciones hidrológicas.

Nota: La composición del WHOS se indicará en la siguiente edición del *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen III — Hidrología.

1.2.3.2 El WHOS se ampliará para incluir otros elementos identificados mediante el examen continuo de las necesidades (descrito en la sección 2.2.4 y el apéndice 2.3) a nivel nacional, regional y mundial.

1.2.3.3 La finalidad del WHOS será suministrar datos de flujos fluviales (de niveles de agua y caudales) de los Miembros participantes.

1.2.3.4 Los Miembros que faciliten sus observaciones hidrológicas a través del WHOS cumplirán las disposiciones contenidas en las secciones 1, 2, 3, 4 y 7 del presente Manual.

Nota: El *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) y el *Manual sobre predicción y avisos de crecidas* (OMM-Nº 1072) ofrecen la información necesaria para operar estaciones hidrológicas según las normas establecidas.

1.2.4 **Componente de observación de la Vigilancia de la Criosfera Global**

1.2.4.1 El componente de observación de la VCG será un sistema coordinado de estaciones y plataformas, métodos, técnicas, instalaciones y arreglos para la realización de observaciones que abarcarán actividades de vigilancia de la criosfera y evaluaciones científicas conexas.

1.2.4.2 La finalidad del componente de observación de la VCG será proporcionar observaciones y otra información sobre la criosfera, de escala local a mundial, y mejorar la comprensión acerca de su comportamiento, las interacciones con otros componentes del sistema Tierra y los efectos en la sociedad.

1.2.4.3 La Red de Observación en Superficie de la VCG y su red central (CryoNet) deberían dirigir la normalización y la coordinación de las observaciones de la criosfera entre los programas y las redes de acuerdo con las mejores prácticas de la VCG.

Nota: Al desempeñar esta función, la Red de Observación en Superficie de la VCG ayudará a la incorporación de las observaciones de la criosfera a productos y servicios de datos compartidos.

1.2.4.4 Los Miembros que lleven a cabo observaciones de la criosfera cumplirán las disposiciones contenidas en las secciones 1, 2, 3, 4 y 8 del presente Manual.

1.3 **GOBERNANZA Y GESTIÓN**

1.3.1 **Ejecución y funcionamiento del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

1.3.1.1 Los Miembros se encargarán de todas las actividades relacionadas con la ejecución y el funcionamiento del WIGOS en los territorios de sus respectivos países.

1.3.1.2 Los Miembros, en la medida de lo posible, deberían utilizar recursos nacionales para la ejecución y el funcionamiento del WIGOS, aunque cuando sea necesario y se solicite, se podrá facilitar asistencia parcial mediante:

- a) el Programa de Cooperación Voluntaria (PCV) de la OMM;
- b) otros arreglos y mecanismos bilaterales o multilaterales, entre ellos el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que deberían utilizarse en la mayor medida posible.

1.3.1.3 Los Miembros deberían participar voluntariamente en la ejecución y el funcionamiento del WIGOS en regiones situadas fuera de los territorios de los países (por ejemplo, el espacio ultraterrestre, los océanos, la Antártida), si desean y puedan contribuir a ello facilitando instalaciones y servicios, ya sea individual o conjuntamente.

1.3.2 **Gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Notas:

1. En el contexto del Marco de gestión de la calidad de la OMM, el WIGOS provee los procedimientos y prácticas relativos a la calidad de las observaciones y los metadatos de observación que deben adoptar los Miembros al establecer su sistema de gestión de la calidad para el suministro de observaciones meteorológicas, hidrológicas, climatológicas y otras observaciones medioambientales conexas.
2. La sección 2.6 contiene disposiciones pormenorizadas sobre la gestión de la calidad del WIGOS.

1.3.3 **Procesos de alto nivel del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Los Miembros deberían adoptar un enfoque de la gestión del WIGOS basado en procesos, como se describe en el adjunto 1.1.

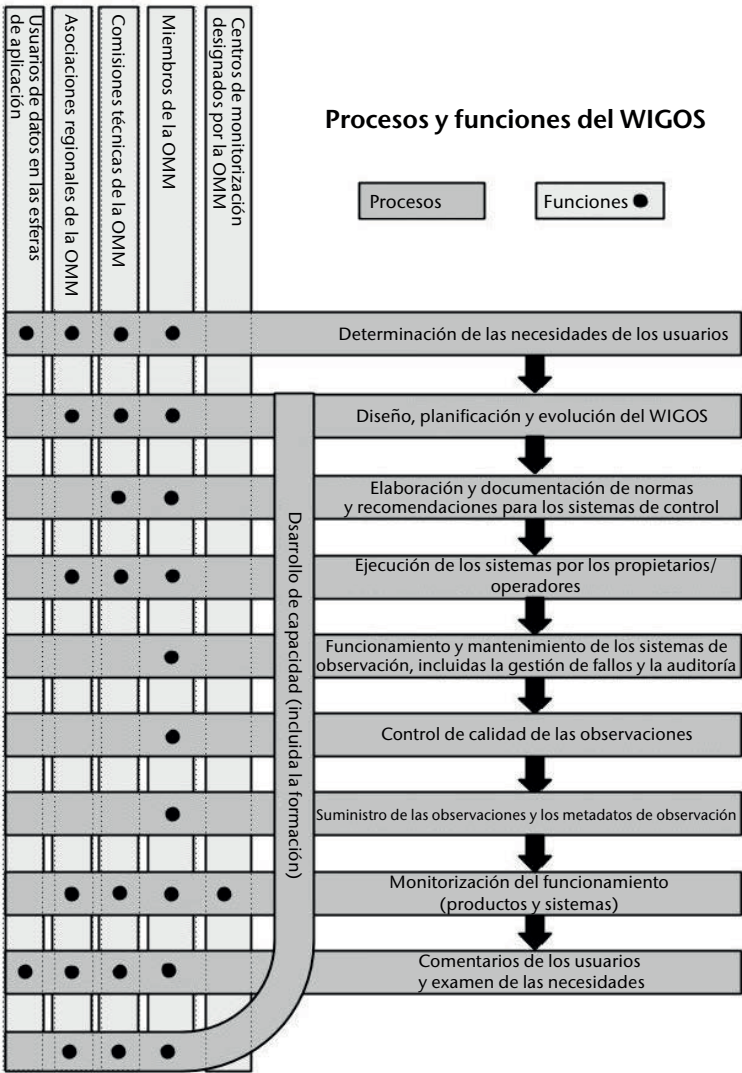
ADJUNTO 1.1. PROCESOS DE ALTO NIVEL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

Muchas de las actividades del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) pueden representarse como una serie de procesos de alto nivel.

En la figura siguiente se ofrece una descripción esquemática de los procesos (barras horizontales), las entidades que colaboran (columnas) y las que participan principalmente en cada proceso (marcadas con círculos de color negro). En realidad, los procesos tienen interrelaciones y secuencias más complejas que las que muestran las flechas; el caso más evidente es el del proceso de desarrollo de capacidad (incluida la formación) que no se muestra como un paso de la secuencia, dado que suministra aportaciones importantes a la mayoría de los otros procesos.

Los Miembros ponen en práctica esos procesos mediante uno de los siguientes modos de colaboración:

- Usuarios de datos en las esferas de aplicación: los Miembros colaboran aportando selectivamente expertos en las aplicaciones e información.



Representación esquemática de los procesos de alto nivel del WIGOS

- Asociaciones regionales de la Organización Meteorológica Mundial (OMM): los Miembros colaboran trabajando juntos en agrupaciones geográficas y aportando selectivamente expertos a equipos regionales.
- Comisiones técnicas de la OMM: los Miembros colaboran aportando selectivamente expertos técnicos a los equipos mundiales.
- Miembros de la OMM: en su calidad de operadores y administradores individuales de sistemas de observación, los Miembros ejecutan directamente los procesos pertinentes del WIGOS.
- Centros designados por la OMM para monitorizar el funcionamiento (incluidos centros principales y centros de monitorización): los Miembros o grupos de Miembros operan un centro designado por la OMM para la monitorización del funcionamiento.

En el caso de los procesos del WIGOS ejecutados por la Secretaría de la OMM u otras entidades financiadas por programas de la OMM, la colaboración se efectúa en el marco del funcionamiento general de la OMM.

A continuación se indica la relación entre los procesos de alto nivel del WIGOS y la estructura de los textos reglamentarios. Las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados pertinentes para cada proceso del WIGOS figuran en las subsecciones de la sección 2 que se indican a continuación:

- determinación de las necesidades de los usuarios: 2.1 y 2.2;
 - diseño, planificación y evolución del WIGOS: 2.2;
 - elaboración y documentación de normas y recomendaciones para los sistemas de observación: 2.3;
 - ejecución de los sistemas por los propietarios y operadores: 2.3 y 2.4;
 - funcionamiento y mantenimiento de los sistemas de observación, incluidas la gestión de fallos y la auditoría: 2.4;
 - control de calidad de las observaciones: 2.4 y 2.6;
 - suministro de las observaciones y los metadatos de observación: 2.4 y 2.5;
 - monitorización del funcionamiento: 2.4 y 2.6;
 - comentarios de los usuarios y examen de las necesidades: 2.2.4, 2.6.3.5 y apéndice 2.3;
 - desarrollo de capacidad (incluida la formación): 2.7.
-

2. CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS SISTEMAS COMPONENTES DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

2.1 NECESIDADES DE LOS USUARIOS

2.1.1 Los Miembros tomarán medidas para recopilar, registrar, examinar, actualizar y facilitar las necesidades de sus usuarios en materia de observaciones.

2.1.2 Los Miembros transmitirán las necesidades de sus usuarios en materia de observaciones para cada una de las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) al proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.2.4 y el apéndice 2.3.

2.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN

2.2.1 Generalidades

2.2.1.1 Los Miembros diseñarán el Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) como un sistema flexible y en evolución, susceptible de mejoras continuas.

Nota: Entre los factores que afectan a la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS figuran el progreso tecnológico y científico y la eficacia en función de los costos; los cambios en las necesidades y los requisitos de la OMM, los programas copatrocinados por la OMM y las organizaciones internacionales asociadas en los planos nacional, regional y mundial; y los cambios en la capacidad de los Miembros para poner en práctica sistemas de observación. Es importante determinar los efectos en todos los usuarios antes de efectuar un cambio.

2.2.1.2 Los Miembros planificarán y operarán sus redes de forma sostenible y fiable utilizando las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados y las herramientas del WIGOS.

Nota: Se recomienda una sostenibilidad de por lo menos diez años; no obstante, ese objetivo solo se conseguirá si se presta suficiente atención al mantenimiento y las operaciones después de la puesta en marcha de la red.

2.2.2 Principios de diseño y planificación de redes de observación

2.2.2.1 Principios de diseño de redes de observación

2.2.2.1.1 Los Miembros deberían seguir los principios contenidos en el apéndice 2.1 al diseñar y desarrollar sus redes de sistemas de observación.

2.2.2.1.2 Los Miembros deberían realizar estudios de diseño de redes que aborden, en los planos nacional, regional y mundial, las cuestiones sobre la combinación óptima y asequible de componentes que mejor satisfagan las necesidades en materia de observaciones.

2.2.2.2 Principios del Sistema Mundial de Observación del Clima para la vigilancia del clima

Los Miembros que diseñen y operen sistemas de observación para la vigilancia del clima deberían basarse en los principios indicados en el apéndice 2.2.

Nota: Se han determinado 54 variables climáticas esenciales para el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC). Estas deben prestar apoyo a la labor de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Las variables climáticas esenciales, que abarcan los ámbitos atmosférico, oceánico y terrestre, son viables para la observación sistemática desde un punto de vista técnico y económico. Puede consultarse más información sobre las variables climáticas esenciales en el documento *The Global Observing System for Climate: Implementation Needs* (GCOS-200) (Sistema Mundial de Observación del Clima: Necesidades de ejecución).

2.2.2.3 **Observaciones en circunstancias especiales**

Los Miembros, al operar sus sistemas de observación, deberían estar en condiciones de adaptarse a las necesidades especiales que surjan cuando se produzcan circunstancias especiales y dar respuesta a tales necesidades.

Nota: Diversas esferas de aplicación de la OMM requieren observaciones específicas cuando se producen circunstancias especiales. En el adjunto 2.1 se dan más detalles sobre los requisitos específicos en diversas circunstancias especiales. En las secciones siguientes de este Manual figuran las disposiciones relativas a las exploraciones rápidas con satélites y otras observaciones especiales.

2.2.3 **Visión del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Al planificar la evolución de sus redes de observación, los Miembros tendrán en cuenta la Visión del WIGOS para 2040.

Notas:

1. La Visión del WIGOS para 2040 proporciona objetivos de alto nivel para orientar la evolución del WIGOS en los próximos decenios. La Visión se actualiza multianualmente (en general, con carácter decenal).
2. Puede encontrarse la Visión del WIGOS para 2040 en <https://community.wmo.int/vision2040>.

2.2.4 **Examen continuo de las necesidades**

Los Miembros, tanto directamente como por medio de la participación de sus expertos en las actividades de las asociaciones regionales y las comisiones técnicas, contribuirán al proceso de examen continuo de las necesidades y prestarán asistencia a los puntos de contacto designados para cada esfera de aplicación en el desempeño de sus funciones en el proceso de examen.

Nota: El apéndice 2.3 contiene más detalles sobre el proceso de examen continuo de las necesidades.

2.2.5 **Estudios sobre los efectos de las observaciones**

2.2.5.1 Los Miembros, por separado o agrupados en el seno de regiones, deberían realizar estudios sobre los efectos de las observaciones y llevar a cabo las evaluaciones científicas conexas —o deberían participar en esos estudios y evaluaciones— con objeto de abordar las cuestiones de diseño de las redes del WIGOS.

2.2.5.2 Los Miembros deberían proveer conocimientos especializados para sintetizar los resultados de los estudios sobre los efectos y formular recomendaciones sobre la mejor combinación de sistemas de observación a fin de subsanar las deficiencias identificadas en el proceso de examen continuo de las necesidades.

Nota: Se utilizan experimentos de los sistemas de observación, experimentos de simulación de sistemas de observación, estudios de sensibilidad de las predicciones a las observaciones y otras herramientas para evaluar los efectos de los diversos sistemas de observación en los análisis y predicciones obtenidos de modelos de predicción numérica del tiempo, lo cual explica su valor y prioridad relativa para su incorporación o conservación en estas esferas de aplicación.

2.2.6 **Evolución de los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

2.2.6.1 Los Miembros deberían aplicar los planes publicados por la OMM respecto de la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS al planificar y gestionar sus sistemas de observación.

Notas:

1. La planificación y coordinación de la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS está dirigida por el Consejo Ejecutivo y la llevan a cabo los Miembros directamente y por medio de las asociaciones regionales, las comisiones técnicas y los órganos rectores de los sistemas de observación copatrocinados por la OMM.
2. El actual plan de la OMM para la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS se publicó como *Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación* (Reporte técnico N° 2013-4). Contiene directrices y medidas recomendadas dirigidas a los Miembros, las comisiones técnicas, las asociaciones regionales, los operadores de satélites y otras partes interesadas encaminadas a estimular la evolución eficaz en función de los costos de los sistemas de observación de la OMM y abordar de manera integral las necesidades de los programas de la OMM y copatrocinados por ella.
3. El Plan de la OMM para la evolución de los sistemas de observación del WIGOS se actualiza periódicamente y se publican nuevas versiones multianualmente (en general, cada diez años), teniendo en cuenta la Visión para los sistemas de observación componentes del WIGOS y el asesoramiento de las comisiones técnicas y las asociaciones regionales, los sistemas de observación copatrocinados por la OMM interesados y pertinentes, y expertos internacionales en todas las esferas de aplicación.

2.2.6.2 **Los Miembros coordinarán las actividades de las organizaciones dentro de su territorio, incluidos los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN), el mundo académico, las instituciones de investigación, los ministerios de medioambiente, la comunidad oceánica y otros organismos conexos, al abordar las medidas pertinentes de los planes de la OMM para la evolución de los sistemas de observación del WIGOS.**

2.2.6.3 Si los Miembros abarcan una superficie reducida y están geográficamente próximos o ya tienen relaciones de trabajo multilaterales establecidas, deberían considerar la posibilidad de adoptar un enfoque de cuencas fluviales subregional o transfronterizo, además de uno nacional, con respecto a la planificación de los sistemas de observación del WIGOS.

2.2.6.4 En tales casos, los Miembros de que se trate deberían trabajar en estrecha colaboración para preparar exámenes de las necesidades de las cuencas fluviales subregionales o transfronterizas, que servirán de base para realizar una planificación detallada a esa escala.

2.2.7 **Seguimiento de la evolución de los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Los Miembros deberían contribuir al seguimiento de la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS presentando sus informes nacionales sobre los progresos realizados anualmente a través de los coordinadores nacionales designados.

Nota: La Comisión de Sistemas Básicos, en colaboración con otras comisiones técnicas, asociaciones regionales y programas copatrocinados, examina periódicamente los progresos en la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS y presta orientación actualizada a los Miembros a ese respecto.

2.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

2.3.1 Requisitos generales

Nota: El *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III — Hidrología, la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-N° 8), la publicación *Weather Reporting* (WMO-No. 9) (Informes meteorológicos), volumen D – *Information for Shipping* (Información para la navegación marítima), y la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I — Hidrología — De la medición a la información hidrológica, contienen información al respecto.

2.3.1.1 Los Miembros velarán por que las observaciones tomen como referencia las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI), de haberlas.

Notas:

1. La conformidad con las normas del SI es un ámbito en el que se requieren esfuerzos concertados para aumentar o mejorar la observancia.
2. Del mismo modo es conveniente que los metadatos de observación guarden también conformidad siempre que sea posible.

2.3.1.2 Los Miembros emplearán instrumentos y sensores debidamente calibrados que suministren observaciones cuya incertidumbre de medición cumpla, como mínimo, los requisitos especificados, incluidos aquellos aplicables a las nuevas tecnologías.

Notas:

1. La incertidumbre de medición alcanzable se define en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.6.4.2, y anexo 1.A.
2. En algunos casos, algunas cuestiones operacionales, financieras, medioambientales e instrumentales pueden impedir que el sistema satisfaga las necesidades especificadas. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, anexo 1.A (véase la columna Incertidumbre de medición alcanzable) se facilita una lista de la incertidumbre alcanzable y aceptable de las mediciones, que en algunos casos podría no satisfacer las necesidades especificadas.
3. En la estrategia de garantía de la trazabilidad, descrita en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, anexo 1.B, se brinda orientación adicional al respecto.

2.3.1.3 Los Miembros deberían describir la incertidumbre de las observaciones y los metadatos de observación según se especifica en la Guía de instrumentos y métodos de observación, volumen I, capítulo 1, 1.6.

Notas:

1. El texto correspondiente de la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.6, se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.
2. La definición de incertidumbre que figura en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.6, es compatible con las normas internacionales aprobadas por el Comité Internacional de Pesos y Medidas (CIPM).
3. La cadena de trazabilidad en el Programa de Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) está definida en el documento *WMO Global Atmosphere Watch (GAW) Implementation Plan: 2016-2023* (Plan de ejecución de la Vigilancia de la Atmósfera Global de la OMM: 2016-2023) (Informe N° 228 de la VAG).

2.3.1.4 Los Miembros deberían aplicar las definiciones y especificaciones para el cálculo de productos obtenidos por observaciones que figuran en el Reglamento Técnico de la OMM.

Notas:

1. También podrían considerarse los métodos provistos o mencionados en la *Guía de instrumentos y métodos de observación* y la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I — Hidrología — De la medición a la información hidrológica.
2. La obtención de estos productos calculados puede tomar muchas formas, como el cálculo estadístico de valores medios o regularizados, o un algoritmo de múltiples variables para determinar el caudal del flujo fluvial.
3. El texto correspondiente de la *Guía de instrumentos y métodos de observación* se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

2.4 OPERACIONES

2.4.1 Requisitos generales

Nota: Se aplica la disposición 2.4.1.1 del *Reglamento Técnico*, Volumen I, parte I.

2.4.1.1 Las estaciones y plataformas de observación de la OMM se identificarán de forma exclusiva mediante un identificador de estación del WIGOS.

Nota: La estructura de los identificadores de estación del WIGOS figura en el adjunto 2.2.

2.4.1.2 Los Miembros emitirán identificadores de estación del WIGOS para las estaciones y plataformas de observación ubicadas en el ámbito geográfico de su incumbencia que colaboren con un programa de la OMM o copatrocinado por esta, y velarán por que no se emita más de un identificador de estación del WIGOS a más de una estación.

Notas:

1. Los Miembros podrán emitir identificadores de estación del WIGOS para estaciones y plataformas de observación ubicadas en el ámbito geográfico de su incumbencia que no colaboran con un programa de la OMM o copatrocinado por esta siempre que el operador se haya comprometido a aportar y mantener metadatos del WIGOS.
2. En cuanto a las estaciones marinas de superficie o estaciones marítimas que colaboran con el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO), copatrocinado, el Centro de Apoyo al Programa de Observaciones *in situ* de la CMOMM (JCOMMOPS) está autorizado a emitir identificadores de estación del WIGOS en nombre de los Miembros cuando así se le pida.

2.4.1.3 Antes de emitir un identificador de estación del WIGOS, los Miembros deberían velar por que el operador de la estación o plataforma se haya comprometido a aportar y mantener metadatos del WIGOS en relación con esa estación o plataforma.

Notas:

1. Cuando sea necesario un identificador de estación del WIGOS para una estación o plataforma a fin de prestar apoyo a un programa de la OMM o copatrocinado por esta y ningún Miembro esté en situación de emitirlo (como en el caso de la Antártida), el Secretario General podrá emitir un identificador de estación del WIGOS para esa estación o plataforma, utilizando el “emisor del identificador” que tiene asignado, siempre que el operador se haya comprometido a:
 - a) aportar metadatos del WIGOS; y
 - b) respetar las disposiciones del Reglamento Técnico que correspondan.
2. Cuando sea necesario un identificador de estación del WIGOS para que una estación o plataforma pueda prestar apoyo a un programa de la OMM o copatrocinado por esta y ningún Miembro pueda emitirlo, el Secretario General colaborará con el Miembro en cuestión a fin de emitir un identificador de estación del WIGOS para esa estación o plataforma siempre que el operador se haya comprometido a:
 - a) aportar metadatos del WIGOS; y
 - b) respetar las disposiciones del Reglamento Técnico que correspondan.
3. Cuando un identificador de estación del WIGOS sea solicitado por el operador de una estación o plataforma que colabora con un programa de la OMM o copatrocinado por esta y el Miembro en cuestión no haya emitido uno ni aportado una razón válida para no hacerlo, el Secretario General emitirá un identificador utilizando el “emisor del identificador” que tiene asignado. Los procedimientos pertinentes se describen en la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1165).

2.4.1.4 Los Miembros pondrán a disposición de la OMM los metadatos actualizados cada vez que se emita un nuevo identificador de estación del WIGOS.

2.4.1.5 Los Miembros operarán sus sistemas de observación con instrumentos debidamente calibrados y emplearán métodos de observación y de medición adecuados.

Notas:

1. La *Guía de instrumentos y métodos de observación* contiene orientación pormenorizada sobre prácticas de observación para sistemas e instrumentos de observación meteorológica.

2. La *Guía de prácticas hidrológicas*, el *Manual sobre predicción y avisos de crecidas* (OMM-N° 1072) y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales) contienen orientación pormenorizada sobre prácticas de observación para sistemas e instrumentos de observación hidrológica.
3. La *Guía de instrumentos y métodos de observación* y las directrices de medición conexas publicadas como informes de la VAG contienen orientación pormenorizada sobre prácticas de observación para los sistemas e instrumentos de observación de la VAG.

2.4.1.6 Los Miembros deberían cumplir los requisitos en materia de incertidumbre, puntualidad, resolución temporal, resolución espacial y cobertura resultantes del proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.2.4, y hacerlo de conformidad con los detalles incluidos en otras secciones, según proceda.

2.4.1.7 Los Miembros velarán por que se especifiquen, documenten y utilicen los procedimientos adecuados de seguridad en todas sus operaciones.

Nota: Los procedimientos y prácticas en materia de seguridad son aquellos cuya finalidad es velar por el bienestar del personal, a la vez que promueven la eficiencia y la eficacia generales del SMHN. Esos procedimientos y prácticas se atienen a las leyes, reglamentos y requisitos nacionales en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.4.2 Prácticas de observación

Los Miembros deberían velar por que sus prácticas de observación satisfagan las necesidades de los usuarios en materia de observaciones.

Nota: Las prácticas de observación incluyen el funcionamiento de estaciones, las prácticas y los procedimientos de proceso de datos, las normas de cálculo aplicadas, la documentación de las prácticas de calibración y los metadatos conexas.

2.4.3 Control de calidad

2.4.3.1 Los Miembros velarán por que se controle la calidad de las observaciones provistas por sus sistemas de observación componentes del WIGOS.

2.4.3.2 Los Miembros realizarán el control de calidad en tiempo real antes del intercambio de observaciones por medio del Sistema de Información de la OMM (WIS).

Notas:

1. El control de calidad de las observaciones consiste en el examen de las observaciones en las estaciones y en los centros de datos para detectar errores, de modo que los datos puedan corregirse o marcarse. Un sistema de control de calidad debería contemplar procedimientos de trazabilidad que permitan vincular las observaciones con su fuente a fin de verificarlas y evitar la recurrencia de errores. El control de calidad se aplica en tiempo real, pero también opera en tiempo no real, como control de calidad diferido. La calidad de las observaciones depende de los procedimientos de control de calidad aplicados durante la adquisición y el proceso de las observaciones y durante la preparación de los mensajes con el propósito de eliminar las mayores fuentes de error y asegurar el mayor nivel posible de exactitud para la utilización óptima de estas observaciones por todos los posibles usuarios.
2. El control de calidad en tiempo real también se efectúa en el Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) antes de utilizar las observaciones meteorológicas y climatológicas en el proceso de los datos (es decir, análisis objetivo y predicción).
3. En la *Guía del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-N° 305) se proporcionan orientaciones más detalladas.
4. En la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 488), parte VI, y la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 1, 1.5, y volumen V, capítulo 1, 1.7, se proporciona orientación sobre el control de calidad de las observaciones de superficie.
5. Las prácticas y los procedimientos recomendados de control de calidad de las observaciones desde aeronaves y las especificaciones relativas al control de calidad de datos a bordo están disponibles en la publicación *Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200) (Guía de observaciones desde aeronaves), apéndices A y B, y en el documento *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specification* (Especificación de los requisitos funcionales de los programas informáticos a bordo para el programa AMDAR), informe N° 115 sobre instrumentos y métodos de observación, capítulo 3.

6. Las prácticas y los procedimientos recomendados de control de calidad de las observaciones hidrológicas figuran en el *Manual sobre predicción y avisos de crecidas*, capítulo 6, y la *Guía de prácticas hidrológicas*.
7. Las prácticas y los procedimientos recomendados relativos a la calidad de las observaciones necesarias para la VAG se formulan mediante objetivos de calidad de los datos en las directrices de medición (véanse los informes del Programa de VAG en <https://community.wmo.int/gaw-reports>).

2.4.3.3 Los Miembros que no puedan aplicar estas normas deberían establecer acuerdos con un centro meteorológico regional o mundial adecuado para que realice las operaciones necesarias de control de calidad.

2.4.3.4 **Los Miembros también realizarán el control de calidad de las observaciones en tiempo real antes de enviar las observaciones para su archivo.**

2.4.3.5 Los Miembros deberían desarrollar y aplicar procesos adecuados de control de calidad.

Notas:

1. Los procesos de control de calidad comprenden, pero no necesariamente con exclusividad, a) la validación; b) la depuración; c) la monitorización.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-Nº 100), la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I — Hidrología — De la medición a la información hidrológica, y la *Guía del Sistema Mundial de Observación*, parte VI, contienen orientación adicional.

2.4.4 **Presentación de informes de datos y metadatos**

Nota: Los Miembros deberán notificar y facilitar los metadatos del WIGOS de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.2.

2.4.4.1 **Los Miembros notificarán y facilitarán las observaciones en tiempo real por conducto del WIS en los formatos normalizados especificados en el *Manual de claves* (OMM-Nº 306).**

Nota: Esta disposición se aplica también a los metadatos conexos facilitados en tiempo real cuando formen parte del formato normalizado.

2.4.4.2 **Los Miembros utilizarán el Sistema Internacional de Unidades.**

Notas:

1. Puede encontrarse más información en www.bipm.org/en/measurement-units/.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.5, contiene información pormenorizada.

2.4.4.3 **Los Miembros utilizarán los hectopascales (hPa) en sus observaciones y notificaciones de la presión atmosférica con fines meteorológicos.**

2.4.4.4 **Los Miembros utilizarán los grados Celsius (°C) en sus observaciones y notificaciones de la temperatura del aire con fines meteorológicos.**

2.4.4.5 **En el caso de las observaciones de la VAG, los Miembros notificarán y facilitarán las observaciones en los formatos normalizados que determinen los Centros Mundiales de Datos, de conformidad con las disposiciones del capítulo 6.**

2.4.4.6 **Los Miembros registrarán, conservarán y archivarán todas las observaciones que faciliten a nivel internacional.**

Nota: El almacenamiento no destructivo de las observaciones es importante para que la calidad de los datos y metadatos y el contenido de la información permanezcan intactos.

2.4.4.7 Los Miembros deberían registrar y conservar todos los datos de Nivel I utilizados para facilitar las observaciones a escala internacional.

2.4.5 **Gestión de incidencias**

2.4.5.1 Los Miembros deberían aplicar la gestión de incidencias para detectar, identificar, registrar y abordar toda incidencia a fin de restablecer el funcionamiento normal del sistema de observación lo antes posible, reducir al mínimo los efectos negativos y evitar que se repita la incidencia.

2.4.5.2 **Los Miembros aplicarán procedimientos para detectar, analizar y abordar los problemas del sistema y los errores humanos lo antes posible.**

Notas:

1. Algunas incidencias, como problemas internos en los sistemas de observación, tal vez se detecten automáticamente y se notifiquen sin demora a los destinatarios internacionales de las observaciones. Otras incidencias, sin embargo, pueden detectarse con retraso o mediante verificaciones periódicas y notificarse en consecuencia.
2. La detección automática de incidencias puede efectuarse utilizando equipos de prueba integrados o sistemas de monitorización externos.
3. Puede resultar de utilidad un sistema centralizado para monitorizar el funcionamiento y la solidez de los sistemas y las redes de estaciones meteorológicas automáticas (EMA).

2.4.5.3 Los Miembros deberían registrar y analizar las incidencias, según proceda.

2.4.5.4 Los Miembros deberían facilitar información sobre las incidencias de conformidad con lo dispuesto en el párrafo 2.5 en tiempo real.

Nota: Los informes en tiempo real serán viables cuando se disponga del correspondiente formato OMM.

2.4.5.5 Los Miembros deberían responder a las incidencias planteadas por la función de gestión de incidencias del WIGOS.

Notas:

1. La función de gestión de incidencias del WIGOS debe ser manejada por centros mundiales designados y por Centros Regionales del WIGOS.
2. El Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS se describe en el adjunto 2.4.
3. En la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* se brindan orientaciones adicionales sobre el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

2.4.5.6 **Los Miembros que intercambien observaciones a nivel internacional deberían notificar las incidencias graves que detecten a los destinatarios internacionales de los datos de observación e informarles cuando estas se hayan resuelto.**

2.4.6 **Gestión del cambio**

2.4.6.1 Los Miembros deberían planificar y controlar cuidadosamente los cambios para asegurar la continuidad y coherencia de las observaciones y registrar toda modificación relacionada con el sistema de observación.

Notas:

1. Este requisito guarda relación con todo cambio del sistema de observación, incluidos la estación de observación, el programa de observación, los instrumentos y los métodos de observación, entre otros.
2. Cuando se lleven a cabo cambios, se deben actualizar los metadatos pertinentes con arreglo a lo dispuesto en la sección 2.5.

2.4.6.2 Cuando se introduzcan cambios en el sistema de observación, los Miembros deberían notificarlo con anticipación a las partes interesadas y a los usuarios de datos de observación, tanto a nivel nacional como internacional.

Notas:

1. Estas notificaciones abarcan información sobre las repercusiones previstas y el período de tiempo durante el que tendrá lugar el cambio y, como aspecto importante, el momento en que este concluirá.
2. El registro de cambios comprende la índole y las características del cambio, la fecha y la hora de su inicio y el motivo por el que se está efectuando.

2.4.6.3 En caso de cambios importantes en los instrumentos o los métodos de observación utilizados o el emplazamiento en que se realizan las observaciones, los Miembros deberían prever un período suficientemente largo (para recabar todas las condiciones climáticas previstas) de funcionamiento simultáneo del nuevo sistema con el antiguo para poder identificar los sesgos, las incoherencias y la falta de uniformidad.

2.4.7 **Mantenimiento**

2.4.7.1 Los Miembros velarán por que se realice un mantenimiento riguroso de todos los sistemas de observación.

2.4.7.2 Los Miembros realizarán el mantenimiento preventivo periódico de sus sistemas de observación, incluidos sus instrumentos.

Notas:

1. Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cuidadosamente organizado de todos los componentes del sistema para reducir al mínimo el mantenimiento correctivo y aumentar la fiabilidad operacional de un sistema de observación.
2. A fin de minimizar los trastornos a los usuarios, los Miembros pueden notificar con antelación toda actuación en ese sentido y acordar el momento oportuno para realizarla.

2.4.7.3 Los Miembros determinarán la frecuencia y el momento (calendario) del mantenimiento preventivo teniendo en cuenta el tipo de sistema de información, las condiciones medioambientales y climáticas del emplazamiento/plataforma de observación y los instrumentos instalados.

2.4.7.4 Los Miembros realizarán el mantenimiento correctivo en caso de fallo de un componente de un sistema de observación tan pronto como sea posible tras la detección del problema.

Nota: La evaluación de lo que es posible en la práctica puede tener en cuenta la gravedad del problema.

2.4.7.5 Los Miembros realizarán un mantenimiento correctivo que satisfaga las necesidades de estabilidad, continuidad y coherencia de las observaciones a lo largo del tiempo.

2.4.7.6 Los Miembros deberían considerar cualquier actividad de mantenimiento que reduzca la disponibilidad y la calidad de los datos como una incidencia.

2.4.7.7 Los Miembros deberían marcar, eliminar o dejar de notificar, según proceda, aquellas observaciones que se vean perjudicadas por las actividades de mantenimiento.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, incluidas todas las guías de medición de la VAG mencionadas en el volumen I, capítulo 16 de la Guía, la *Guía de prácticas hidrológicas* y el *Manual on Stream Gauging* contienen orientación pormenorizada sobre el mantenimiento de los sistemas de observación y los instrumentos.

2.4.8 **Inspección**

Los Miembros tomarán las medidas necesarias para someter a inspecciones periódicas sus sistemas de observación con la frecuencia y el momento (calendario) adecuados para el tipo de sistema de observación, las condiciones medioambientales y climáticas del emplazamiento y plataforma de observación y los instrumentos instalados.

Notas:

1. Dicha inspección podría realizarse *in situ* o remotamente, según proceda, para monitorizar el funcionamiento correcto de la plataforma de observación y los instrumentos.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.3.5; volumen III, capítulo 1, 1.7; y volumen V, capítulo 1, 1.10.1, y capítulo 4, 4.3.4; la *Guía de prácticas climatológicas*, 2.3.5 y 2.6.6; la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I — Hidrología — De la medición a la información hidrológica, 9.8.4; y la *Guía del Sistema Mundial de Observación*, 3.1.3.8, contienen orientación adicional.

2.4.9 Procedimientos de calibración

2.4.9.1 Los Miembros velarán por que los sistemas e instrumentos de medición se calibren periódicamente con arreglo a procedimientos adecuados a cada tipo de sistema o instrumento, como se describe en las secciones pertinentes del presente Manual.

Notas:

1. Cuando no se disponga de normas internacionales o nacionales, los criterios de calibración serán definidos o proporcionados por el fabricante o por los grupos consultivos científicos para observaciones de la VAG.
2. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen V, capítulo 4, la *Guía de prácticas hidrológicas* y el *Manual on Stream Gauging* contienen orientación pormenorizada sobre procedimientos de calibración.
3. En el Programa de VAG, los Centros Mundiales de Calibración realizan la auditoría de las estaciones y organizan campañas de comparación en toda la red, y exigen que todo laboratorio tome como referencia la norma de red única.

2.4.9.2 Los Miembros velarán por que los dispositivos de medición que utilicen:

- a) se calibren o verifiquen a intervalos especificados, o antes de su utilización, tomando como referencia patrones de medición basados en patrones nacionales o internacionales; cuando estos no existan, se deberá dejar constancia del método utilizado para los elementos de referencia de la calibración o de la verificación;
- b) se ajusten o reajusten conforme sea necesario, aunque protegidos de todo ajuste que pueda invalidar las mediciones;
- c) se identifiquen de modo que pueda determinarse su estado de calibración; y
- d) se protejan de daños y deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

Nota: Los detalles sobre las observaciones hidrológicas figuran en el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, la *Guía de prácticas hidrológicas* y el *Manual on Stream Gauging* se ofrece orientación al respecto.

2.4.9.3 Cuando el equipo no sea conforme a los requisitos, el Miembro evaluará y registrará la validez de los resultados de mediciones anteriores, y adoptará las disposiciones apropiadas con respecto al equipo y a los productos afectados.

2.4.9.4 Los Miembros registrarán y conservarán los resultados de la calibración y de la verificación.

2.4.9.5 Los Miembros deberían considerar cualquier actividad de calibración o verificación que reduzca la disponibilidad y la calidad de los datos como una incidencia.

2.4.9.6 Los Miembros deberían marcar, eliminar o dejar de notificar, según proceda, aquellas observaciones que se vean perjudicadas por las actividades de calibración o verificación.

2.5 METADATOS DE OBSERVACIÓN

2.5.1 Finalidad y alcance

Notas:

1. Los metadatos de observación son esenciales, pues permiten a los usuarios evaluar la idoneidad de las observaciones para la aplicación prevista y a los encargados de los sistemas de observación monitorizar y controlar sus sistemas y redes. Los Miembros de la OMM se benefician del intercambio de metadatos de observación que describen la calidad de las observaciones y suministran información sobre las estaciones y redes utilizadas para la recopilación de esas observaciones.
2. Los metadatos de localización, definidos en el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-Nº 1060) tratan de la localización de información y el acceso a esta, incluidas las observaciones y sus metadatos de observación. Los requisitos de los metadatos de localización figuran en el *Manual del Sistema de Información de la OMM* y no se siguen examinando en el presente Manual.

2.5.1.1 Para todas las observaciones del WIGOS que faciliten a nivel internacional, los Miembros registrarán y conservarán los metadatos de observación determinados como obligatorios en el apéndice 2.4 y en la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (OMM-Nº 1192).

Notas:

1. En la publicación *Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* se define un conjunto común de requisitos aplicables a los metadatos de observación. Incluye una lista pormenorizada de metadatos obligatorios, condicionales y opcionales.
2. Los valores “no se encuentra disponible”, “desconocido” o “no se aplica” son válidos para muchos elementos de la Norma sobre metadatos del WIGOS. Ello ayuda a los Miembros a observar la Norma, en particular en la fase de transición hacia la capacidad de notificar valores reales.

2.5.1.2 Para todas las observaciones del WIGOS que faciliten a nivel internacional, los Miembros registrarán y conservarán los metadatos de observación definidos como condicionales en el apéndice 2.4 y en la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM cuando cumplan la condición de que se trate.

2.5.1.3 Para todas las observaciones del WIGOS que faciliten a nivel internacional, los Miembros deberían registrar y conservar los metadatos de observación definidos como opcionales en el apéndice 2.4 y en la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM.

2.5.1.4 Para todas las observaciones del WIGOS que faciliten a nivel internacional, los Miembros deberían considerar la posibilidad de registrar y conservar los metadatos de observación estáticos y dinámicos, además de lo que se especifica en la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM.

Notas:

1. Se deben tener en cuenta esos metadatos adicionales si ayudan a los usuarios a interpretar las observaciones o a los operadores a gestionar los sistemas de observación.
2. Algunos metadatos de observación no varían o lo hacen con muy poca frecuencia en relación con el ciclo de observación de la estación o plataforma a la que se refieren. Esos metadatos, que a veces reciben el nombre de metadatos estáticos, generalmente pueden comunicarse a través de la base de datos de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR), que se describe en el adjunto 2.3, pero es necesario monitorizarlos y actualizarlos en la base de datos de OSCAR cuando sí varían. Algunos metadatos de observación varían en cada nueva observación o con cierta frecuencia en relación con el ciclo de observación. Esos metadatos, que a veces reciben el nombre de metadatos dinámicos, tienen que comunicarse como un conjunto aislado o con las observaciones conexas; si existe un formato de presentación adecuado.
3. En las secciones siguientes figuran otros requisitos sobre los metadatos de observación más allá de los especificados en la Norma sobre metadatos del WIGOS.
4. Las guías y la documentación de orientación vinculadas con los componentes de los sistemas de observación proveen orientación adicional sobre metadatos y sobre prácticas racionales relativas a estos.

2.5.2 Intercambio y archivo de metadatos de observación

2.5.2.1 Los Miembros facilitarán a nivel internacional y sin restricciones los metadatos de observación obligatorios y condicionales (cuando se cumpla la condición) que respaldan las observaciones que se realizan en el ámbito internacional.

2.5.2.2 Los Miembros que faciliten observaciones a nivel internacional conservarán y facilitarán, sin restricción alguna, los metadatos de observación por lo menos mientras conserven las observaciones descritas por los metadatos de observación.

2.5.2.3 Los Miembros que faciliten observaciones archivadas a nivel internacional velarán por que los metadatos del WIGOS que describen las observaciones se mantengan disponibles, sin restricción alguna, por lo menos mientras se conserven las observaciones.

2.5.2.4 Los Miembros que faciliten observaciones archivadas a nivel internacional deberían velar por que todos los demás metadatos de observación que describen las observaciones se mantengan disponibles, sin restricción alguna, por lo menos mientras se conserven las observaciones.

2.5.3 Compilación mundial de metadatos de observación

2.5.3.1 Los Miembros pondrán a disposición de la OMM los componentes de los metadatos especificados como obligatorios o condicionales (cuando se cumpla la condición) para su compilación mundial.

Nota: Las compilaciones mundiales de metadatos del WIGOS se almacenan en varias bases de datos. La base de datos de OSCAR de la Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR) es la principal fuente de información sobre metadatos del WIGOS. Entre otras compilaciones mundiales de componentes específicos de metadatos del WIGOS figuran elementos del Sistema de Información de las Estaciones de la VAG (GAWSIS) y la base de datos del Centro de Apoyo al Programa de Observaciones *in situ* de la CMOMM (JCOMMOPS). La finalidad y la gestión de la WIR y de OSCAR se describen en el adjunto 2.3.

2.5.3.2 Para todos los sistemas de observación componentes del WIGOS que operen, los Miembros proporcionarán los metadatos del WIGOS requeridos a fin de mantener actualizadas las bases de datos de metadatos de observación de la OMM pertinentes.

2.5.3.3 Los Miembros monitorizarán periódicamente el contenido de las bases de datos de metadatos del WIGOS y realizarán todos los cambios necesarios para mantener las bases de datos actualizadas y exactas.

Nota: Quizá los Miembros deseen consultar con la Secretaría de la OMM antes de emprender estas actividades.

2.5.3.4 Los Miembros designarán coordinadores nacionales, que se encargarán de ofrecerán acceso a los metadatos y monitorizar el contenido de las bases de datos de metadatos de observación de la OMM, e informarán a la Secretaría en consecuencia.

2.5.3.5 Los Miembros que deleguen a una entidad mundial o regional la responsabilidad de coordinación nacional de la totalidad o parte de las redes de observación que operen informarán de ello a la Secretaría.

2.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Notas:

1. La *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes* (OMM-Nº 1100) contiene orientación pormenorizada sobre cómo elaborar y aplicar un sistema de gestión de la calidad con el fin de garantizar y mejorar la calidad de los productos y servicios de los SMHN.

2. Las definiciones, la terminología, el vocabulario y las abreviaturas utilizados en relación con la gestión de la calidad son los de la serie de normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) ISO 9000 para sistemas de gestión de la calidad, en particular los identificados en la norma ISO 9000:2015, *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*.
3. Únicamente el órgano que tiene los recursos y el mandato para gestionar el sistema de observación puede aplicar un sistema de gestión de la calidad. Aunque en aras de la coherencia con el Marco de gestión de la calidad de la OMM se insta a los Miembros a que sigan las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados pertinentes para la aplicación de un sistema de gestión de la calidad, en la práctica esto es realizado por una o más organizaciones del país Miembro que poseen u operan sistemas de observación y suministran observaciones y metadatos de observación, en general los SMHN. Así pues, en la práctica la aplicación del Marco de gestión de la calidad de la OMM depende de que el Miembro establezca los arreglos correspondientes para que organizaciones de ese tipo pongan en práctica un sistema de gestión de la calidad.
4. En la presente sección, el término “observaciones” también incluye los “metadatos de observación”.

2.6.1 **Alcance y finalidad de la gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Nota: Las prácticas y los procedimientos del WIGOS permiten a los Miembros cumplir el Marco de gestión de la calidad de la OMM en relación con la calidad de las observaciones.

2.6.2 **Componente del Marco de gestión de la calidad de la OMM destinado al Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

2.6.2.1 ***Política de calidad***

2.6.2.1.1 En la creación y el mantenimiento de los sistemas de observación componentes del WIGOS, los Miembros deberían velar por la calidad óptima y asequible de todas las observaciones.

2.6.2.1.2 Los Miembros deberían, por medio de un proceso de mejora continua, tratar de lograr una gestión y gobernanza eficaces y eficientes de los sistemas de observación.

2.6.2.2 ***Aplicación de los ocho principios de gestión de la calidad***

Los Miembros deberían aplicar los ocho principios de gestión de la calidad en la ejecución del WIGOS, con arreglo a lo dispuesto en el apéndice 2.5.

2.6.3 **Procesos de gestión de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM**

Nota: Los procesos y las funciones de las distintas entidades se describen en el adjunto 1.1.

2.6.3.1 ***Determinación y mantenimiento de las necesidades de los usuarios***

Nota: El proceso de examen continuo de las necesidades de la OMM para la determinación de las necesidades de los usuarios en materia de observaciones se describe en la sección 2.2.4 y en el apéndice 2.3.

2.6.3.2 ***Desarrollo y documentación de las normas y recomendaciones relativas a los sistemas de observación***

Por medio de su participación en la labor de las comisiones técnicas, los Miembros deberían colaborar en el desarrollo de las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados relativos a los sistemas de observación.

2.6.3.3 **Formación del personal y desarrollo de capacidad**

Los Miembros deberían velar por una planificación y aplicación adecuadas de actividades de formación y desarrollo de capacidad.

2.6.3.4 **Monitorización del funcionamiento**

2.6.3.4.1 Los Miembros deberían utilizar y tener en cuenta los resultados, el asesoramiento, los informes de los centros de monitorización designados y todo asesoramiento posterior de los grupos de expertos.

2.6.3.4.2 Los Miembros deberían utilizar y tener en cuenta los resultados de las funciones de monitorización y evaluación de la calidad del WIGOS.

Notas:

1. Las funciones de monitorización y evaluación de la calidad del WIGOS deben ser prestadas por Centros Mundiales y Centros Regionales designados del WIGOS.
2. Los centros principales y los centros de monitorización tienen una función de monitorización y/o evaluación de la calidad del WIGOS, de manera que pueden detectar problemas para señalarlos a la atención de los Miembros.
3. En la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* se dan nuevas orientaciones sobre el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

2.6.3.5 **Comentarios, gestión del cambio y mejoras**

2.6.3.5.1 Los Miembros deberían velar por que los problemas e incidencias identificados por las funciones del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS se corrijan oportunamente y se aplique y mantenga un proceso de documentación y corrección.

Nota: Se considera que los centros principales y los centros de monitorización tienen una función de monitorización y/o evaluación de la calidad del WIGOS, de manera que pueden detectar problemas para señalarlos a la atención de los Miembros.

2.6.3.5.2 Al detectar o notificar problemas e incidencias relativos a la calidad de las observaciones, los Miembros deberían analizar el problema detectado y aplicar las mejoras necesarias en las prácticas y los procedimientos operativos para reducir al mínimo los efectos negativos de los problemas e incidencias y evitar que vuelvan a ocurrir.

2.6.3.5.3 Los Miembros deberían velar por que los cambios en las prácticas y los procedimientos operativos se documenten en consecuencia.

2.6.4 **Aspectos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM en el desarrollo y la aplicación de los sistemas de gestión de la calidad de los Miembros**

Nota: En esta sección se detallan los requisitos para la integración de las prácticas y los procedimientos del WIGOS en el sistema de gestión de la calidad de los Miembros. Los requisitos se basan en los ocho principios de la norma ISO 9001. La *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes* suministra amplias notas explicativas sobre los ocho principios. Las cinco subsecciones siguientes corresponden a los últimos cinco principios, y en ellas se ofrecen más detalles sobre los elementos que requiere un sistema de gestión de la calidad.

2.6.4.1 **Requisitos generales sobre el contenido de un sistema de gestión de la calidad**

Los Miembros deberían identificar sus procesos de alto nivel y las interacciones que llevan al suministro de observaciones.

Nota: Además de las disposiciones específicas del WIGOS, hay muchos otros requisitos generales sobre el contenido de un sistema de gestión de la calidad que no son exclusivos de las observaciones del WIGOS y, por consiguiente, no se repiten en este documento.

2.6.4.2 ***Requisitos relativos a la gestión y la planificación***

2.6.4.2.1 Los Miembros deberían demostrar claramente y documentar su compromiso institucional con la integración de las prácticas de gestión de la calidad del WIGOS en su sistema de gestión de la calidad.

2.6.4.2.2 Los Miembros deberían identificar cuidadosamente y revisar periódicamente las necesidades de los usuarios en materia de observaciones antes de tratar de satisfacerlas.

2.6.4.2.3 Los Miembros deberían velar por que su política de calidad publicada sea coherente con la política de calidad del WIGOS.

2.6.4.2.4 Los Miembros deberían establecer y dar a conocer los objetivos de su futuro suministro de observaciones para orientar a los interesados, usuarios y clientes con respecto a la evolución prevista y los cambios en los sistemas de observación que operan como contribución al WIGOS.

Nota: Los objetivos mencionados en esta disposición constituyen los objetivos de calidad del WIGOS.

2.6.4.2.5 Los Miembros deberían nombrar un director de calidad.

2.6.4.3 ***Requisitos relativos a la gestión de recursos***

2.6.4.3.1 Los Miembros deberían determinar y proveer los recursos necesarios para mantener y mejorar permanentemente la eficacia y la eficiencia de sus procesos y procedimientos.

2.6.4.3.2 Los Miembros deberían definir las competencias que necesita el personal que trabaja en el suministro de observaciones.

2.6.4.3.3 Los Miembros deberían adoptar medidas para corregir toda deficiencia de competencias detectada en empleados actuales o nuevos.

2.6.4.3.4 Los Miembros deberían aplicar políticas y procedimientos a fin de mantener la infraestructura necesaria para el suministro de observaciones.

2.6.4.4 ***Requisitos relativos al suministro de observaciones***

2.6.4.4.1 Los Miembros deberían realizar una planificación racional del suministro de observaciones.

Nota: Dicha planificación incluye los siguientes procesos y actividades:

- a) determinación y examen continuo de las necesidades de usuarios y clientes;
- b) traducción de las necesidades de usuarios y clientes en objetivos y metas para las observaciones y en el diseño de sistemas de observación;
- c) asignación inicial y permanente de recursos adecuados a todos los aspectos del diseño, la ejecución y los procesos de mantenimiento de los sistemas de observación;
- d) aplicación de procesos y actividades de diseño, incluidas las estrategias de comunicación y la gestión de riesgos, que permitirán velar por el desarrollo y la ejecución de sistemas de observación que cumplan los objetivos y las necesidades de usuarios y clientes; y
- e) documentación adecuada y permanente de los procesos de planificación y sus resultados.

2.6.4.4.2 Los Miembros deberían determinar quiénes son sus usuarios y establecer y documentar sus necesidades en materia de observaciones.

Nota: Ello comprende:

- a) el proceso de examen continuo de las necesidades de la OMM, descrito en la sección 2.2.4 y en el apéndice 2.3;
- b) otros procesos destinados a determinar las necesidades de los usuarios dentro de los programas de la OMM por medio de las actividades de las comisiones técnicas de la OMM;
- c) los procesos regionales por medio de las actividades de las asociaciones regionales de la OMM y otras agrupaciones multilaterales de Miembros; y
- d) los procesos nacionales.

2.6.4.4.3 Los Miembros deberían contar con una descripción clara de las necesidades que se hayan acordado.

Nota: Cabe destacar la diferencia entre las necesidades que son una aspiración y las que se han aprobado. El establecimiento de las necesidades proporciona información esencial para monitorizarlas y medir su cumplimiento.

2.6.4.4.4 Los Miembros deberían identificar y cumplir todo requisito normativo o legal relativo al suministro de observaciones.

2.6.4.4.5 Los Miembros deberían diseñar y desarrollar, o poner en marcha, sistemas de observación que satisfagan las necesidades de los usuarios que se hayan acordado.

2.6.4.4.6 Los Miembros deberían utilizar un proceso de gestión del cambio formal para garantizar que todos los cambios se evalúen, aprueben y examinen de forma controlada.

2.6.4.4.7 Los Miembros deberían realizar las adquisiciones de manera controlada.

Nota: Los sistemas de observación muchas veces exigen gastos considerables y son sumamente especializados, por lo cual se necesitan especificaciones claras y concisas. El personal encargado de las órdenes de compra o de suministrar información a los proveedores debe velar por que la información y las especificaciones que suministra sean claras e inequívocas y se basen en el cumplimiento de los objetivos de diseño y las necesidades del sistema para lograr la provisión de los productos y servicios apropiados y correctos. La realización de adquisiciones de forma controlada entraña la ejecución de los siguientes procesos y actividades:

- a) preparación de las especificaciones por escrito de todos los requisitos de funcionamiento del equipo y/o los servicios;
- b) garantía de que la adquisición se realice mediante un proceso competitivo en el que participe más de un oferente que provea equipos o servicios;
- c) evaluación de los posibles oferentes de equipos o servicios sobre la base del mérito y la idoneidad para la finalidad requerida, que pueden determinarse a partir de:
 - i) licitaciones o cotizaciones de los oferentes por escrito;
 - ii) experiencia o información fiable de su desempeño en el pasado;
 - iii) recomendación de Miembros u organizaciones y organismos reconocidos;
- d) documentación del proceso de adquisición y de los resultados.

2.6.4.4.8 Los Miembros deberían incluir en sus sistemas de gestión de la calidad las disposiciones del WIGOS sobre métodos de observación, calibración y trazabilidad, prácticas operacionales, mantenimiento y metadatos de observación.

2.6.4.4.9 Los Miembros deberían aplicar prácticas y procedimientos que aseguren que las observaciones sigan siendo exactas.

Notas:

1. Las observaciones deben controlarse a medida que se producen para velar por que cumplan las necesidades aprobadas. Para ello puede recurrirse a algoritmos automatizados, inspecciones manuales y procesos de supervisión.
2. Los resultados obtenidos de las funciones de monitorización de la calidad, evaluación y gestión de incidencias del WIGOS también deben integrarse en esas prácticas y procedimientos.

2.6.4.5 **Requisitos de monitorización, medición del funcionamiento, análisis y mejora**

2.6.4.5.1 Los Miembros deberían usar las necesidades aprobadas por los usuarios (véase 2.6.4.4) como base para definir y aplicar mediciones apropiadas del funcionamiento y el éxito.

Notas:

1. Es importante comprender claramente el grado de satisfacción de los usuarios respecto de las observaciones. Para ello debe monitorizarse la información relativa a la percepción de los usuarios y saber si se han satisfecho sus expectativas. Suelen usarse encuestas con ese fin.
2. Los umbrales de monitorización y evaluación del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS, que inician el proceso de notificación de problemas e incidencias a los Miembros a través de la función de gestión de incidencias, están basados en las necesidades aprobadas por los usuarios.

2.6.4.5.2 Los Miembros deberían realizar actividades para obtener información sobre la satisfacción de los usuarios respecto de las observaciones.

2.6.4.5.3 Los Miembros deberían velar por que el personal conozca los métodos que se han estado usando para determinar las percepciones y expectativas de los usuarios y por que estos se apliquen coherentemente.

2.6.4.5.4 Los Miembros deberían realizar auditorías internas y de los procesos y procedimientos del WIGOS, y analizar sus resultados, como parte de los procesos de gestión del sistema de observación.

Nota: La *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes*, capítulo 4, sección 4.5, cláusula 9, requisito 9.2, contiene una explicación pormenorizada de los requisitos del proceso de auditoría interna.

2.6.4.5.5 Los Miembros deberían monitorizar el grado de cumplimiento de los procesos y requisitos definidos para la producción de observaciones.

Nota: Idealmente, la monitorización del funcionamiento se realizará respecto de los principales indicadores de ejecución y los niveles de funcionamiento establecidos como meta.

2.6.4.5.6 Los Miembros deberían monitorizar y medir la idoneidad para los fines establecidos de sus observaciones y la calidad de las mismas a medida que se produzcan, a fin de comparar sus características con las necesidades aprobadas.

Nota: Ello comprende:

- a) concepción, aplicación y análisis regular de los principales indicadores de ejecución, manuales o generados automáticamente, y sus metas conexas; y
- b) inspección manual y supervisión de los datos de observación producidos.

2.6.4.5.7 Los Miembros deberían utilizar los resultados de las funciones de monitorización de la calidad, evaluación y gestión de incidencias del WIGOS para monitorizar y confirmar la idoneidad y la calidad de sus observaciones.

2.6.4.5.8 Los Miembros deberían registrar los casos de incumplimiento de los requisitos y tratar de corregir los problemas e incidencias oportunamente.

Nota: La función de gestión de incidencias del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS puede ayudar a los Miembros a detectar los casos de incumplimiento de los requisitos.

2.6.4.5.9 Los Miembros deberían mantener un procedimiento documentado de medidas correctivas pertinente para las observaciones.

2.6.4.5.10 Los Miembros deberían especificar y ejecutar procedimientos que describan cómo se detectan las observaciones o los metadatos de observación que no cumplen los requisitos, qué respuesta se brinda ante tales casos, quién es responsable de decidir las medidas que han de tomarse, qué medidas deberían tomarse y qué registros han de mantenerse.

Nota: La *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes*, capítulo 4, sección 4.5, cláusula 10, requisito 10.2, contiene una explicación pormenorizada sobre los requisitos del proceso de acción correctiva.

2.6.4.5.11 Los Miembros deberían analizar los resultados de la monitorización para detectar todo cambio, tendencia y deficiencia relacionado con el funcionamiento y utilizar los resultados y análisis en las actividades de mejora permanente.

Notas:

1. Analizar las tendencias y tomar medidas antes de que se produzca el incumplimiento ayuda a prevenir problemas.
2. Es fundamental llevar a cabo un análisis cuidadoso de las tendencias para distinguir entre deriva del instrumento y cambio físico del parámetro físico.

2.6.4.5.12 Los Miembros deberían utilizar los resultados de las funciones de monitorización de la calidad, evaluación y gestión de incidencias del WIGOS en las actividades de mejora permanente.

2.6.4.5.13 Los Miembros deberían mantener procedimientos documentados de medidas preventivas pertinentes para los sistemas de observación y velar por que el personal los conozca y, si procede, esté capacitado en su aplicación corriente.

Nota: Podría prestarse la atención necesaria a la posibilidad de combinar el procedimiento de medidas correctivas con el de medidas preventivas a fin de lograr un proceso más simple y eficiente.

2.6.5 Observancia, certificación y acreditación

Nota: Si bien la OMM alienta la certificación de los sistemas de gestión de la calidad de los Miembros por organismos de acreditación reconocidos, a menos que se especifique como requisito de un sistema o subsistema componente del WIGOS, no hay un requisito reglamentado general de certificación de los sistemas de gestión de la calidad de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

2.6.6 Documentación

2.6.6.1 Los Miembros deberían incluir la política de calidad del WIGOS (2.6.2.1) y sus objetivos (2.6.4.2) en el manual de su sistema de gestión de la calidad.

2.6.6.2 Los Miembros deberían incluir en la documentación de su sistema de gestión de la calidad los documentos que describen los procedimientos relativos al WIGOS, en particular los que guardan relación con el control de las observaciones que no cumplen los requisitos, las medidas correctivas y las medidas preventivas.

2.6.6.3 Los Miembros deberían incluir en la documentación de su sistema de gestión de la calidad los documentos que describen los procedimientos necesarios para asegurar la planificación, el funcionamiento y el control eficaces de los procesos del WIGOS.

2.6.6.4 Los Miembros deberían incluir en la documentación de su sistema de gestión de la calidad los registros exigidos por la norma ISO 9001.

Nota: La *Guía para la aplicación de sistemas de gestión de la calidad para los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y otros proveedores de servicios pertinentes*, capítulo 4, sección 4.5, cláusula 4, requisito 4.4, contiene información pormenorizada sobre los requisitos de documentación.

2.7 **DESARROLLO DE CAPACIDAD**

2.7.1 **Generalidades**

2.7.1.1 Los Miembros deberían determinar sus necesidades de desarrollo de capacidad en todas las esferas de actividad del WIGOS.

2.7.1.2 Los Miembros deberían elaborar planes para satisfacer sus necesidades de desarrollo de capacidad.

Nota: Además de los recursos nacionales asignados a los SMHN, podría haber otro apoyo disponible para los Miembros, como el de otros organismos internos, la asociación regional de la OMM correspondiente, otros Miembros por conducto de acuerdos bilaterales o multilaterales, y los programas de la OMM (incluidas las comisiones técnicas pertinentes).

2.7.1.3 Los Miembros deberían forjar colaboraciones bilaterales y multilaterales (tanto dentro como fuera de su Región), cuando proceda, para abordar las necesidades de desarrollo de capacidad.

2.7.1.4 Al planificar las actividades de desarrollo de capacidad, los Miembros deberían adoptar un enfoque integral teniendo en cuenta las necesidades institucionales, de infraestructura, de procedimiento y de recursos humanos para satisfacer los requisitos actuales y permanentes de instalación, funcionamiento, mantenimiento, inspección y formación. Para ello, los Miembros deberían preparar planes concretos de desarrollo de capacidad con objetivos medibles para permitir el funcionamiento, la monitorización y la evaluación eficaces.

Nota: Debería planificarse con la antelación debida la financiación suficiente para satisfacer las necesidades, de acuerdo con las políticas nacionales de los Miembros, a fin de garantizar redes sostenibles a largo plazo.

2.7.2 **Formación**

2.7.2.1 **Los Miembros impartirán la formación adecuada a su personal o adoptarán otras medidas apropiadas para velar por que todos los miembros del personal estén adecuadamente preparados y tengan las competencias necesarias para la labor que se les encomiende.**

Nota: Este requisito se aplica tanto a la contratación inicial o formación introductoria como al desarrollo profesional permanente.

2.7.2.2 Los Miembros deberían velar por que las calificaciones, competencias, conocimientos especializados (y, en consecuencia, formación) y la cantidad de su personal o de otros contratistas se ajusten al conjunto de tareas que deban realizar.

2.7.2.3 Los Miembros deberían comunicar al personal su función y la forma en que contribuyen al logro de los objetivos en materia de calidad.

2.7.3 **Desarrollo de capacidad en materia de infraestructura**

Los Miembros deberían examinar periódicamente su infraestructura para la recopilación y facilitación de observaciones y metadatos de observación y, según proceda, deberían elaborar planes de desarrollo de capacidad, incluidas las prioridades en ese ámbito.

APÉNDICE 2.1. PRINCIPIOS PARA EL DISEÑO DE REDES DE OBSERVACIÓN

1. Satisfacer las necesidades de muchas esferas de aplicación

Las redes de observación deberían diseñarse de modo que satisfagan las necesidades de muchas esferas de aplicación de los programas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y copatrocinados por esta.

2. Responder a las necesidades de los usuarios

Las redes de observación deberían diseñarse de modo que respondan a las necesidades declaradas de los usuarios en materia de variables geofísicas que habrán de observarse y de la resolución espacial/temporal, la incertidumbre, la puntualidad y la estabilidad necesarias.

3. Responder a las necesidades nacionales, regionales y mundiales

Las redes de observación diseñadas para responder a las necesidades nacionales deberían tener en cuenta también las necesidades de la OMM en los planos regional y mundial.

4. Diseñar redes debidamente espaciadas

En los casos en que las necesidades de los usuarios de alto nivel conlleven el requisito de uniformidad espacial y temporal de las observaciones, el diseño de las redes también debería tener en cuenta las necesidades de otros usuarios, como la representatividad y la utilidad de las observaciones.

5. Diseñar redes eficaces en función de los costos

Las redes de observación deberían diseñarse para que utilicen los recursos disponibles de la manera más eficiente en función de los costos. Ello incluirá el uso de redes de observación mixtas.

6. Lograr la homogeneidad de los datos de observación

Las redes de observación deberían diseñarse a fin de que el grado de homogeneidad de los datos de observación sirva para los usos previstos.

7. Diseñar mediante un enfoque escalonado

El diseño de las redes de observación debería utilizar una estructura escalonada mediante la cual la información de las observaciones de referencia de alta calidad pueda transferirse y utilizarse para mejorar la calidad de las demás observaciones.

8. Diseñar redes fiables y estables

Las redes de observación deberían diseñarse para que sean fiables y estables.

9. **Facilitar los datos de las observaciones**

Las redes de observación deberían diseñarse y evolucionar de forma tal que se asegure el suministro de las observaciones a otros Miembros de la OMM, con la resolución espacial/temporal y la puntualidad que permitan responder a las necesidades de las aplicaciones regionales y mundiales.

10. **Proveer información que permita la interpretación de las observaciones**

Las redes de observación deberían diseñarse y operarse de forma tal que los detalles y el historial de los instrumentos, sus entornos y condiciones de funcionamiento, sus procedimientos de proceso de datos y otros factores pertinentes para la comprensión e interpretación de los datos de observación (es decir, los metadatos) se documenten y traten con el mismo cuidado que los datos propiamente dichos.

11. **Lograr redes sostenibles**

Debería promoverse la mejora de la disponibilidad sostenida de las observaciones por medio del diseño y la financiación de redes que sean sostenibles a largo plazo, entre otras cosas, por conducto de la transición de los sistemas de investigación a sistemas operacionales.

12. **Gestionar el cambio**

El diseño de nuevas redes de observación y los cambios en las redes existentes deberían garantizar la coherencia, la calidad y la continuidad de las observaciones durante la transición del sistema antiguo al nuevo.

APÉNDICE 2.2. PRINCIPIOS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA PARA LA VIGILANCIA DEL CLIMA

2.2.1 Para ser eficaces, los sistemas de vigilancia del clima deberían basarse en los principios siguientes:

- a) Debería evaluarse el impacto de los nuevos sistemas o de los cambios en los sistemas existentes antes de la puesta en práctica.
- b) Se necesita un período adecuado de coexistencia de los sistemas de observación nuevo y antiguo. Un período adecuado de operaciones simultáneas, bajo las mismas condiciones climáticas, del sistema actual y del sistema nuevo de observación, que permita determinar y registrar los efectos del cambio.
- c) Deberían documentarse y tratarse los detalles y el historial de las condiciones locales, los instrumentos, los procedimientos operativos, los algoritmos de proceso de datos y otros factores pertinentes para la interpretación de los datos (es decir, los metadatos) con el mismo cuidado que los datos.
- d) Debería evaluarse la calidad y homogeneidad de los datos como parte de las operaciones de rutina.
- e) Debería integrarse el examen de los productos y las evaluaciones medioambientales y de vigilancia del clima, como las evaluaciones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), en las prioridades de observación nacionales, regionales y mundiales.
- f) Deberían mantenerse en funcionamiento las estaciones y los sistemas de observación que tienen un historial ininterrumpido.
- g) Debería darse alta prioridad a las observaciones adicionales en regiones que tienen escasez de datos, a los parámetros deficientemente observados, a las regiones sensibles a los cambios y a las mediciones con resolución temporal inadecuada.
- h) Deberían transmitirse desde la primera fase de diseño y ejecución del sistema las necesidades a largo plazo, incluidas las frecuencias de muestreo apropiadas, a los diseñadores y operadores de las redes y a los ingenieros de instrumentos.
- i) Debería promoverse la conversión adecuadamente planificada de los sistemas de observación con fines de investigación para su funcionamiento durante períodos largos.
- j) Deberían incorporarse como elementos esenciales de los sistemas de vigilancia del clima sistemas de gestión de datos que faciliten el acceso, la utilización y la interpretación de los datos y productos.

Además, los operadores de sistemas satelitales para la vigilancia del clima deben:

- Adoptar medidas para que la calibración de la radiancia, la monitorización de la calibración y la intercalibración entre satélites de la totalidad de la constelación operacional formen parte integrante del sistema satelital.
- Adoptar medidas para obtener muestras del sistema Tierra de tal modo que sea posible resolver los cambios relacionados con el clima (diurnas, estacionales e interanuales de larga duración).

2.2.2 Así pues, los sistemas satelitales de vigilancia del clima deberían basarse en los principios siguientes:

- a) Debería mantenerse un muestreo constante a lo largo del ciclo diurno (reduciendo al mínimo los efectos del decaimiento y deriva de la órbita).
 - b) Debería establecerse un período adecuado para la coexistencia de los sistemas satelitales nuevos y antiguos, con el fin de determinar los sesgos intersatelitales y de mantener la homogeneidad y coherencia de las observaciones en series temporales.
 - c) Debería asegurarse la continuidad de las mediciones satelitales (es decir, eliminar las lagunas en el registro de períodos largos) mediante estrategias apropiadas de lanzamiento y operación en órbita.
 - d) Antes del lanzamiento, los instrumentos deberían ser objeto de una caracterización y calibración rigurosa, en particular, la confirmación de la radiancia tomando como referencia una escala internacional de radiancia proporcionada por un instituto nacional de metrología.
 - e) Debería efectuarse una calibración adecuada de los instrumentos a bordo para las observaciones del sistema climático y monitorizarse las características correspondientes de los instrumentos.
 - f) Debería mantenerse la producción de productos climáticos prioritarios e introducirse, según proceda, nuevos productos revisados por homólogos.
 - g) Deberían establecerse y mantenerse los sistemas de datos necesarios para facilitar el acceso de los usuarios a los productos climáticos, los metadatos y los datos en bruto, incluidos los datos más importantes para el análisis en modo diferido.
 - h) Debería mantenerse durante el mayor tiempo posible el uso de instrumentos de referencia operativos que respondan a los requisitos de calibración y estabilidad anteriormente mencionados, aun cuando estén instalados en satélites que hayan dejado de prestar servicio.
 - i) Deberían seguir efectuándose observaciones de referencia *in situ* de las mediciones satelitales, mediante las actividades y la cooperación apropiadas.
 - j) Deberían identificarse los errores aleatorios y los sesgos dependientes del tiempo en las observaciones satelitales y en los productos obtenidos de estas.
-

APÉNDICE 2.3. PROCESO DE EXAMEN CONTINUO DE LAS NECESIDADES DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

1. GENERALIDADES

El proceso de examen continuo de las necesidades de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) recopila información sobre las necesidades en evolución de los Miembros en relación con las observaciones en las esferas de aplicación de la OMM (cuya lista se puede consultar en <https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process>) que utilizan las observaciones directamente; el grado en que los sistemas de observación actuales y previstos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) responden a esas necesidades; orientación de expertos en cada esfera de aplicación sobre las deficiencias y las prioridades para abordar las deficiencias y las oportunidades en los sistemas de observación de la OMM; y, por consiguiente, los planes para la futura evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

Las esferas de aplicación son:

- a) predicción meteorológica numérica mundial;
- b) predicción meteorológica numérica de alta resolución;
- c) predicción inmediata y predicción a muy corto plazo;
- d) predicción estacional e interanual;
- e) meteorología aeronáutica;
- f) predicción de la composición atmosférica;
- g) vigilancia de la composición atmosférica;
- h) composición atmosférica para aplicaciones urbanas;
- i) aplicaciones oceánicas;
- j) meteorología agrícola;
- k) hidrología;
- l) vigilancia del clima (realizada por medio del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC));
- m) aplicaciones climáticas;
- n) meteorología del espacio;
- o) climatología.

Nota: Puede consultarse una descripción pormenorizada y actualizada del proceso de examen continuo de las necesidades en el sitio web de la OMM, en <https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process>.

También se están teniendo en cuenta las necesidades en materia de observaciones de las actividades polares de la OMM y del Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC).

Para cada esfera de aplicación se designa un experto para que actúe de punto de contacto. Este cumple la importante función de vía de acceso al proceso de examen continuo de las necesidades en cuanto a las aportaciones y los comentarios de toda la comunidad de interesados en la esfera de aplicación de que se trate.

El punto de contacto designado debería coordinarse con la comunidad de su esfera de aplicación (comisión técnica y programa de la OMM o programa copatrocinado, según proceda), según proceda, a fin de llevar a cabo las tareas siguientes:

- a) estudiar si conviene representar a la esfera de aplicación en varias subaplicaciones;
- b) presentar datos cuantitativos sobre las necesidades de los usuarios en materia de observaciones a la base de datos de necesidades de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (base de datos OSCAR/Requirements, véase <https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>), examinar y mantener actualizadas esas necesidades y realizar cambios según proceda (se provee a los puntos de contacto de los derechos de acceso requeridos);
- c) producir, examinar y revisar la declaración de orientaciones de la esfera de aplicación;
- d) examinar la forma en que se tienen en cuenta las necesidades de las actividades multisectoriales (por ejemplo, criosfera, servicios climáticos) en la base de datos de necesidades de los usuarios y en la declaración de orientaciones de la esfera de aplicación.

Nota: Las necesidades de los usuarios en materia de observaciones recopiladas mediante el proceso de examen continuo de las necesidades se almacenan y facilitan mediante la Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR) (que incluye la base de datos OSCAR/Requirements), como se describe pormenorizadamente en el adjunto 2.3.

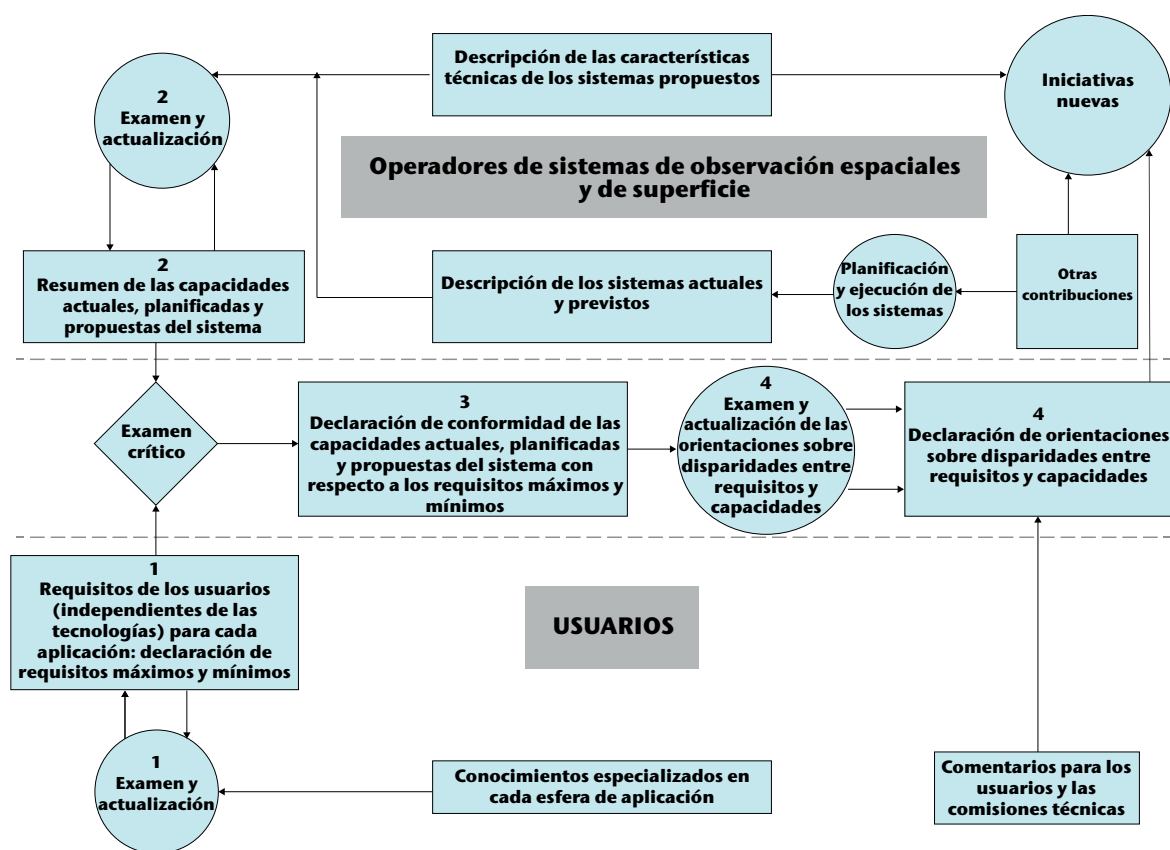
El proceso de examen continuo de las necesidades consta de cuatro fases, como se muestra en la figura a continuación:

- 1) un examen de las necesidades de los usuarios en materia de observaciones independiente de las tecnologías (es decir, no limitado a una tecnología de observación determinada) dentro de cada esfera de aplicación de la OMM (véase la sección 2.1);
- 2) un examen de las capacidades de observación de los sistemas de observación actuales y previstos, tanto de superficie como espaciales;
- 3) un examen crítico en el que se comparen las necesidades con las capacidades de los sistemas de observación; y
- 4) una declaración de orientaciones que ofrezca un análisis de las deficiencias provisto de recomendaciones sobre la forma de abordar las deficiencias de cada esfera de aplicación.

2. EXAMEN DE LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS EN MATERIA DE OBSERVACIONES

Notas:

1. Esta fase del examen continuo de las necesidades se describe sucintamente en la sección 2.1.
2. Las asociaciones regionales examinan y facilitan a los puntos de contacto los detalles adicionales sobre las necesidades recopiladas de los usuarios, teniendo en cuenta las necesidades particulares de las autoridades de la región y las cuencas fluviales transfronterizas.



Nota: Los números 1, 2, 3 y 4 corresponden a las fases del proceso de examen continuo de las necesidades

Representación esquemática de los pasos del proceso de examen continuo de las necesidades

3. EXAMEN DE LAS CAPACIDADES DE OBSERVACIÓN DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN ACTUALES Y PREVISTOS

Los Miembros adoptarán medidas para recopilar, examinar, registrar y facilitar las capacidades de observación de los sistemas de observación actuales y previstos.

Nota: La información sobre las capacidades de los sistemas de observación tiene la forma de metadatos y se facilita para su recopilación mundial de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

4. EXAMEN CRÍTICO

Nota: Esta actividad del programa de la OMM se realiza con la asistencia de los puntos de contacto de las esferas de aplicación. Compara los datos cuantitativos sobre las necesidades de los usuarios en materia de observaciones de cada esfera de aplicación con las capacidades de los sistemas de observación.

5. DECLARACIÓN DE ORIENTACIONES

Notas:

1. La declaración de orientaciones interpreta los resultados del examen crítico como análisis de las deficiencias e identifica las prioridades para la acción, es decir, las iniciativas más viables, beneficiosas y asequibles para subsanar las lagunas o deficiencias identificadas en los sistemas de observación componentes del WIGOS en una esfera de aplicación. Se vale del juicio y la experiencia del punto de contacto y de todos los expertos y demás interesados que consulte en su esfera de aplicación.

2. En esta fase del examen continuo de las necesidades cada punto de contacto debe coordinarse con su comunidad y los interesados de su esfera de aplicación, según proceda, a fin de producir, examinar y revisar la declaración de orientaciones correspondiente a su esfera de aplicación.

APÉNDICE 2.4. NORMA SOBRE METADATOS DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

Nota: El presente apéndice tiene la consideración de especificaciones técnicas de conformidad con la Resolución 12 (EC-68) — Procedimiento acelerado de enmiendas a los manuales y las guías a cargo de la Comisión de Sistemas Básicos.

1. GENERALIDADES

Este apéndice trata de la Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), que es el conjunto de elementos de metadatos de observación que se han de facilitar a nivel internacional. Estos metadatos son necesarios para la interpretación eficaz de las observaciones de todos los sistemas de observación componentes del WIGOS por sus usuarios, permitiéndoles acceder a información importante sobre las razones, el lugar y la forma de la realización de una observación, junto con la forma en que se han procesado los datos brutos y la calidad de los datos. Obsérvese que los metadatos del WIGOS que se requieren de determinados componentes o subsistemas se describen en las secciones 3 a 8 del presente Manual.

En el cuadro más abajo se muestran categorías (o grupos) de metadatos, cada una de las cuales contiene uno o más elementos. Cada elemento se clasifica (utilizando la misma terminología que la Organización Internacional de Normalización (ISO)) como obligatorio (O), condicional (C) u opcional (OP). En el cuadro, los elementos obligatorios se muestran en negrita, y los elementos condicionales, en cursiva.

Una definición más pormenorizada de cada elemento de los metadatos, con notas y ejemplos, y una explicación de las condiciones que se aplicarán a los elementos condicionales se especifican en la *Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1192).

2. OBLIGACIONES DE LOS MIEMBROS

Los elementos obligatorios de los metadatos se facilitarán siempre. Los campos correspondientes no podrán dejarse en blanco; contendrán el valor del metadato o, en casos concretos, la razón por la cual no se consigna un valor.

Los elementos condicionales de los metadatos se facilitarán si se cumplen las condiciones especificadas, en cuyo caso los campos correspondientes no podrán dejarse en blanco; contendrán el valor del metadato o la razón por la cual no se consigna un valor.

Los elementos opcionales de los metadatos deberían facilitarse, pues aportan información útil que puede contribuir a comprender mejor una observación. Estos elementos podrían ser importantes para una comunidad particular, pero menos importantes para otras.

3. ADOPCIÓN MEDIANTE UN ENFOQUE POR FASES

Facilitar los metadatos del WIGOS genera beneficios importantes para los Miembros, aunque desarrollar la capacidad para facilitar estos metadatos también requiere un gran esfuerzo por parte de los proveedores de datos y metadatos. En la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1165) se facilita material de orientación para ayudar a los Miembros a cumplir sus obligaciones.

Además, como se muestra en el cuadro, durante el período de ejecución se adoptó un enfoque por fases. Ahora se espera que todos los Miembros cumplan con la Norma en su totalidad; no obstante, las tres fases pueden seguir siendo una referencia útil para aquellos Miembros, u operadores de países Miembros, que estén desarrollando su capacidad de cumplimiento.

Los nuevos elementos que se consideren importantes para esferas de aplicación específicas se añadirán a la Norma a medida que esta evolucione.

Lista de elementos definidos en la Norma sobre metadatos del WIGOS y fases históricas para su aplicación

Categoría	Fase I	Fase II	Fase III
	2016	2017-2018	2019-2020
1. Variable observada	1-01 Variable observada – mensurando (O)	1-05 Representatividad (OP)	
	1-02 Unidad de medición (C)		
	1-03 Extensión temporal (O)		
	1-04 Extensión espacial (O)		
2. Propósito de la observación	2-01 Esferas de aplicación (OP)		
	2-02 Vinculación a programas o redes (O)		
3. Estación/ plataforma	3-01 Región de procedencia de los datos (C)	3-04 Tipo de estación/ plataforma (O)	3-10 Grupo de estaciones/ plataformas (OP)
	3-02 Territorio de procedencia de los datos (C)	3-08 Método de comunicación de los datos (OP)	
	3-03 Nombre de la estación/ plataforma (O)		
	3-06 Identificador único de la estación/ plataforma (O)		
	3-07 Localización geoespacial (O)		
	3-09 Estado de funcionamiento de la estación (O)		
	4. Entorno		
		4-05 Información del emplazamiento (OP)	4-02 Sistema de clasificación de la cobertura superficial (C)
			4-03 Topografía o batimetría (OP)
			4-06 Rugosidad de la superficie (OP)
			4-07 Zona climática (OP)

Categoría	Fase I	Fase II	Fase III
	2016	2017-2018	2019-2020
5. Instrumentos y métodos de observación	5-01 Fuente de la observación (O)	5-11 Responsable del mantenimiento (OP)	5-04 Estado de funcionamiento del instrumento (OP)
	5-02 Método de medición u observación (O)	5-12 Localización geoespacial (C)	5-06 Configuración del instrumental (C)
	5-03 Especificaciones del instrumento (OP)	5-15 Exposición de los instrumentos (C)	5-07 Calendario de control del instrumento (OP)
	5-05 Distancia vertical del sensor (C)		5-08 Resultado del control del instrumento (C)
			5-09 Modelo y número de serie del instrumento (OP)
			5-10 Mantenimiento rutinario del instrumento (OP)
			5-13 Actividades de mantenimiento (OP)
		5-14 Estado de la observación (OP)	
6. Muestreo	6-03 Estrategia de muestreo (OP)	6-05 Resolución espacial del muestreo (OP)	6-01 Procedimientos de muestreo (OP)
	6-07 Hora diurna de referencia (C)		6-02 Tratamiento de las muestras (OP)
	6-08 Calendario de la observación (O)		6-04 Período de muestreo (OP)
		6-06 Intervalo temporal de muestreo (OP)	
7. Proceso y notificación de datos	7-03 Período de notificación de los datos (O)	7-02 Centro de proceso o análisis (OP)	7-01 Métodos y algoritmos de proceso de los datos (OP)
	7-04 Intervalo espacial de la notificación de datos (C)	7-06 Nivel de los datos (OP)	7-05 Programas informáticos o procesador y tipo y versión (OP)
	7-11 Dato de referencia (C)	7-09 Período de agregación (OP)	7-07 Formato de los datos (OP)
		7-10 Hora de referencia (OP)	7-08 Versión del formato de los datos (OP)
			7-12 Resolución numérica (OP)
			7-13 Puntualidad (de la notificación de los datos) (OP)
			7-14 Calendario de intercambio internacional (O)
	8. Calidad de los datos		8-01 Incertidumbre de medición (OP)
		8-02 Procedimiento utilizado para estimar la incertidumbre (C)	
		8-03 Indicador de calidad (OP)	
		8-04 Sistema de indicación de la calidad (C)	
		8-05 Trazabilidad (C)	

<i>Categoría</i>	<i>Fase I</i>	<i>Fase II</i>	<i>Fase III</i>
	<i>2016</i>	<i>2017-2018</i>	<i>2019-2020</i>
9. Propiedad y política de datos	9-02 Política de datos y limitaciones de uso (O)	9-01 Organización supervisora (O)	
10. Datos de contacto	10-01 Contacto (coordinador designado) (O)		

APÉNDICE 2.5. LOS OCHO PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL MARCO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL APLICADOS AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

1. Orientación al usuario y el cliente

Los Miembros deberían identificar, documentar y comprender las necesidades actuales y futuras de sus usuarios y clientes en lo que concierne a las observaciones meteorológicas, climatológicas, hidrológicas, marinas y medioambientales conexas.

Nota: Los medios para lograrlo incluyen la participación en el proceso de examen continuo de las necesidades y su aplicación (véase la sección 2.2.4 y el apéndice 2.3).

2. Liderazgo

Los Miembros deberían definir claramente los objetivos y la orientación de sus sistemas de observación y crear un medio que estimule al personal a trabajar en esa dirección.

Nota: Las comisiones técnicas pertinentes de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) brindan orientación técnica y liderazgo para la ejecución del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS). Suministran información sobre los objetivos y la orientación del WIGOS y estimulan la participación activa de expertos técnicos de los países Miembros.

3. Participación de expertos

Los expertos de los países Miembros deberían colaborar plenamente en la aplicación de las reglamentaciones relativas a la gestión de la calidad del WIGOS.

4. Enfoque basado en procesos

Los Miembros deberían adoptar un enfoque de la gestión de los sistemas de observación basado en los procesos.

5. Enfoque de sistemas para la gestión

Los Miembros deberían identificar, comprender y gestionar los sistemas de observación componentes del WIGOS como conjuntos de procesos que pueden ser operativos, científicos o administrativos con el objetivo general de lograr los productos de las observaciones requeridos.

6. Mejora continua

Los Miembros deberían velar por que la mejora continua sea un aspecto integral y permanente de los sistemas de observación componentes del WIGOS y se ponga en práctica mediante un conjunto de procesos y actividades que incluyan la participación activa en el proceso de examen continuo de las necesidades de la OMM; la auditoría de los sistemas y emplazamientos de observación; la monitorización y evaluación de la calidad de los datos; y las consultas regulares a los usuarios del WIGOS y las esferas de aplicación, principalmente mediante el examen continuo de las necesidades de la OMM y el examen de sus comentarios.

Nota: Ello se traduce en la mejora de la calidad de las observaciones o de la eficiencia de los sistemas de observación.

7. **Enfoque fáctico de la toma de decisiones**

Los Miembros deberían velar por que las decisiones, los requisitos y las reglamentaciones relacionados con el diseño, el desarrollo, la aplicación, el funcionamiento, el mantenimiento y la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS se basen en información científica, fáctica y analítica.

Nota: Los Miembros tienen acceso a la información mencionada por medio de herramientas como el examen continuo de las necesidades de la OMM, la Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR), la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR) y los documentos de planificación respaldados por la OMM, como el *Plan de ejecución para la evolución de los sistemas mundiales de observación* (Reporte técnico N° 2013-4) y otros. Para más información, véase la sección 2.2.4, el apéndice 2.3 y el adjunto 2.3.

8. **Relaciones mutuamente beneficiosas con los proveedores**

Los Miembros deberían intercambiar entre sí y con los proveedores la información y los resultados de ensayos, pruebas e intercomparaciones de instrumentos y sistemas en beneficio tanto del WIGOS como de los proveedores.

Nota: Los proveedores de instrumentos y productos conexos deberían evaluarse y seleccionarse sobre la base de su capacidad de satisfacer las necesidades y el desempeño de sus productos y servicios en el pasado.

ADJUNTO 2.1. OBSERVACIONES ESPECIALES EN CIRCUNSTANCIAS EXTRAORDINARIAS

1. GENERALIDADES

En algunas esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), las necesidades en materia de observaciones cambian a medida que lo hacen las circunstancias. Esas circunstancias pueden ser un breve período de condiciones extremas, inesperadas o peligrosas, o un fenómeno más duradero, como actividad volcánica, un ciclón tropical o una emergencia medioambiental como un accidente nuclear. Los cambios estacionales también permiten a los Miembros adaptarse a las necesidades cambiantes y lograr mayor eficiencia. Las necesidades podrían ser el aumento de la cantidad/frecuencia de las observaciones, la mejora de la localización espacial o la resolución, o la inclusión de variables meteorológicas y no meteorológicas adicionales. También podría haber necesidades adicionales en materia de información.

En algunos casos, las observaciones especiales deberían diseñarse fundamentalmente para su uso en la predicción numérica del tiempo (PNT) seleccionando zonas sensibles durante un fenómeno meteorológico concreto. Las investigaciones realizadas en el marco del Experimento de Investigación y Predecibilidad de los Sistemas de Observación (THORPEX) de la OMM pusieron de manifiesto que mejorar las predicciones de la trayectoria de los ciclones tropicales tiene efectos positivos. En otros casos, las observaciones especiales deberían diseñarse para su uso en otras modalidades de análisis (diferentes de la PNT) y como apoyo a la toma de decisiones.

2. OBSERVACIONES ESPECIALES DE CICLONES TROPICALES

2.1 Vuelos de reconocimiento meteorológico

Se alienta a los Miembros a que organicen observaciones desde vuelos de reconocimiento meteorológico para el análisis y la predicción del desarrollo o la amenaza de ciclones tropicales y que compartan los resultados. Los horarios de vuelo y su frecuencia deberían programarse de modo que puedan complementar de la mejor manera posible otras informaciones de vigilancia y en altitud.

Estas observaciones deberían comprender:

- a) altitud y posición de la aeronave;
- b) observaciones efectuadas a intervalos frecuentes durante el vuelo horizontal a baja altura;
- c) observaciones efectuadas durante los vuelos a alturas mayores lo más cerca posible de las superficies isobáricas tipo;
- d) sondeos verticales, por avión o por sonda con paracaídas.

Las variables meteorológicas que deberían observarse son:

- a) presión atmosférica a la altitud de vuelo de la aeronave;
- b) temperatura del aire;
- c) humedad;

- d) viento (tipo de viento, dirección y velocidad);
- e) tiempo presente y pasado;
- f) turbulencia;
- g) condiciones de vuelo (nubosidad);
- h) cambios significativos del tiempo;
- i) engelamiento y estelas de condensación.

Obsérvese que “tipo de viento” se refiere a cómo se determinó el viento y si se produjo un viento medio o instantáneo.

2.2 **Otras observaciones**

Las observaciones marinas de superficie y las mediciones oceánicas subsuperficiales de temperatura y salinidad también son de gran utilidad para predecir la trayectoria y la intensidad de los ciclones tropicales.

Las referencias para otras observaciones especiales durante los ciclones tropicales se incluirán en una futura edición del presente Manual.

3. **OBSERVACIONES ESPECIALES PARA ACTIVIDADES DE RESPUESTA EN CASO DE EMERGENCIA MEDIOAMBIENTAL**

Con el fin de que los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) puedan proporcionar a los Miembros productos de modelos de transporte que permitan responder a casos de emergencia medioambiental, deben cumplirse los requisitos en materia de datos de observación meteorológicos y no meteorológicos (radiológicos, de dióxido de azufre, de partículas, etc.) que se enumeran a continuación. Los Miembros también necesitan esos datos de observación, en particular los del lugar de un accidente o sus inmediaciones, para adoptar las medidas preventivas y correctoras apropiadas en caso de emisión al medioambiente. Ante una emergencia nuclear, los datos deberían facilitarse con prontitud, de conformidad con lo dispuesto en la Convención sobre la Pronta Notificación de Accidentes Nucleares (artículo 5 e)).

A. **Necesidades de datos meteorológicos**

1. Los datos necesarios para utilizar modelos de transporte son los mismos que los especificados para la producción de predicciones meteorológicas basadas en modelos de PNT, y figuran en el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción* (OMM-Nº 485), 2.2.2.7, para respuesta en casos de emergencia medioambiental por accidente nuclear, y 2.2.2.8, para respuesta en casos de emergencia medioambiental no vinculados con accidentes nucleares.

2. Es deseable disponer de datos adicionales¹ del lugar del accidente² y de la zona potencialmente afectada³ y deberían proporcionarse al CMRE designado para mejorar la calidad de la información sobre el transporte de contaminantes. Deberían comprender los siguientes:
 - a) viento, temperatura y humedad en altitud;
 - b) precipitación (tipo y cantidad);
 - c) temperatura del aire en superficie;
 - d) presión atmosférica;
 - e) dirección y velocidad del viento (en superficie y, en caso de una central nuclear, a la altura de las chimeneas);
 - f) humedad.
3. Los sistemas siguientes deberían funcionar para proporcionar los datos necesarios del lugar del accidente, de forma combinada, cuando sea necesario y posible:
 - a) en una situación de emergencia, en las estaciones más cercanas y en un radio de hasta 500 km desde el lugar del accidente, se debería incrementar la frecuencia de las observaciones como mínimo a cada hora durante la situación de emergencia; las existencias de material fungible deberían almacenarse para utilizarlas en caso de emergencia;
 - b) en el caso de una central nuclear, debería haber al menos una estación de radiosonda a una distancia segura apropiada para permitir el funcionamiento continuo en una situación de emergencia y proporcionar datos representativos de las condiciones en el lugar del accidente o cerca del mismo;
 - c) en el caso de una central nuclear, en el lugar, o si ello no es posible, en un lugar próximo, debería haber al menos una estación de superficie convertible en un modelo automatizado horario para las operaciones y las telecomunicaciones en caso de emergencia;
 - d) debería proporcionarse información adicional en el lugar del accidente o cerca del mismo mediante torres o mástiles con instrumentos (hasta 100 m), cuando sea posible, y mediante radares convencionales o de efecto Doppler, sodares, perfiladores, y sondas de capa límite, todos ellos con transmisión automática de datos.
4. Los datos necesarios de la zona potencialmente afectada deberían proporcionarse como sigue:
 - a) todas las estaciones de observación en altitud situadas en la zona potencialmente afectada deberían hacer observaciones cada 6 h mientras dure la emergencia;

¹ Las palabras “datos adicionales” se utilizan con su significado corriente y no en el sentido de la Resolución 40 (Cg-XII).

² Debido a la gran diversidad de accidentes nucleares, no es posible definir exactamente el lugar del accidente. Por “lugar del accidente” debe entenderse el sitio donde ocurre el accidente y la zona circundante inmediata dentro de un perímetro de unos cuantos kilómetros.

³ La zona potencialmente afectada depende del estado de la atmósfera y su evolución en una vasta zona alrededor del lugar del accidente, así como del propio accidente nuclear, por lo que no se puede definir con precisión de antemano. La zona potencialmente afectada debe entenderse, por consiguiente, como la zona donde (según la información disponible, incluidos los productos sobre el transporte atmosférico de contaminantes, si ya se han emitido), podrían ser transportados los contaminantes nucleares en el aire o sobre el suelo a un nivel importante en relación con la radiactividad natural (de fondo). El CMRE correspondiente y las autoridades nacionales pueden proporcionar asesoramiento sobre el alcance de la zona potencialmente afectada.

- b) cuando sea posible, deberían proporcionarse uno o más sistemas de observación adicionales (incluidos perfiladores de viento y equipos de radiosondeo móvil) y datos tomados desde aeronaves durante el ascenso y el descenso;
- c) todas las estaciones o plataformas de superficie (terrestres y marinas) que se encuentren en la zona potencialmente afectada, incluidas las que no intercambian en general datos a nivel internacional, deberían proporcionar datos de observación a los CMRE designados; esto incluye las plataformas marinas y las boyas porque pueden proporcionar la cobertura de las zonas marinas;
- d) debería hacerse una serie de estimaciones de precipitación óptimas, combinando información procedente de mediciones directas (automáticas o manuales) en las estaciones de superficie, información mixta de radar que abarque toda la región de la OMM y datos obtenidos por satélite.

B. **Necesidades de datos no meteorológicos**

1. En caso de emergencia, los datos no meteorológicos que deben proporcionarse a los CMRE desde el lugar del accidente deberían comprender los siguientes:
 - a) comienzo de la emisión (fecha y hora);
 - b) duración;
 - c) especies de radionucleidos (emergencia nuclear) y tipo de contaminante (emergencia no nuclear);
 - d) cantidad total de la emisión o tasa de la emisión de contaminantes;
 - e) altura efectiva de la emisión.

El punto a) es necesario para utilizar modelos de transporte, mientras que los puntos b), c), d) y e) son datos adicionales deseables.

2. Para calibrar y validar las predicciones de modelos de transporte atmosférico se necesitan datos de la zona potencialmente afectada. Los datos más apropiados son:

Emergencia nuclear:

- a) para cada isótopo, concentración (Bq/h) y, si está disponible, concentración en el aire integrada en el tiempo;
- b) deposición total.

Emergencia no nuclear:

Dependerá del contaminante y de la naturaleza de la emisión, pero normalmente son apropiadas las mediciones de la concentración.

3. Los datos necesarios del lugar del accidente y de la zona potencialmente afectada pueden obtenerse por los siguientes medios:
 - a) estaciones fijas de vigilancia;
 - b) unidades de superficie móviles;
 - c) sondeos; o
 - d) aeronaves con instrumentos.

La frecuencia de las observaciones no meteorológicas debería aumentarse al menos a una vez por hora.

C. Intercambio de datos meteorológicos y no meteorológicos

1. Las autoridades nacionales no meteorológicas probablemente proporcionen datos no meteorológicos y, hasta cierto punto, datos meteorológicos adicionales. Los Servicios Meteorológicos o Hidrometeorológicos Nacionales (SMHN) deberían alentar a los organismos/operadores a que suministren estos datos a los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN) para su posterior retransmisión a sus CMRE asociados.
2. Para el intercambio de datos meteorológicos y no meteorológicos (radiológicos) pertinentes, los Miembros deberían enviar a la Secretaría de la OMM una lista completa de boletines de encabezamiento abreviado, con todas las observaciones meteorológicas y radiológicas regionales, para su inclusión en *Weather Reporting* (WMO-No. 9) (Informes meteorológicos), volumen C1: *Catalogue of Meteorological Bulletins* (Catálogo de boletines meteorológicos).
3. En caso de emergencia medioambiental, deberían transmitirse con la mayor rapidez posible todos los datos de observación (meteorológicos y no meteorológicos) pertinentes a los CMRE y a los SMN, a través del Sistema de Información de la OMM (WIS). En caso de emergencia nuclear, las autoridades nacionales deberían proporcionar los datos radiológicos de que se disponga en la primera fase del accidente nuclear que ayuden a caracterizar el accidente (lectura de la delimitación de la radiación, niveles de radiación *in situ*, etc.) al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) lo antes posible y por los medios de comunicación más seguros. El OIEA verificará y evaluará la información y proporcionará luego esos datos a los CMRE apropiados.
4. La prueba de procedimientos de extremo a extremo para adquisición de datos, control de calidad, utilización de comunicaciones y difusión de productos debería realizarse periódicamente para garantizar el buen funcionamiento del sistema.

4. OBSERVACIONES ESPECIALES EN CASO DE ACTIVIDAD VOLCÁNICA

En caso de actividad volcánica que pueda representar un peligro para la aviación, las necesidades deberían corresponderse con los datos de observación que necesitan los Miembros para tomar las medidas pertinentes; estos datos se especifican a continuación.

La vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales la coordina y desarrolla la Secretaría de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), con la asistencia del Grupo de expertos sobre meteorología de la OACI. En el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales* (Doc. 9766-AN/968 de la OACI) se describen los procedimientos operativos y figura la lista de contacto para su aplicación en caso de actividad volcánica precursora de erupción⁴, erupciones volcánicas y nubes de ceniza volcánica.

A. Necesidades de datos meteorológicos

Los datos necesarios para utilizar modelos de transporte son los especificados para la producción de predicciones meteorológicas basadas en modelos de PNT, y figuran en el *Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción*, 2.2.2.8.

⁴ En este contexto, actividad volcánica precursora de erupción significa que tal actividad es poco común y/o ha aumentado, lo cual podría presagiar una erupción volcánica.

1. Es deseable recibir datos adicionales⁵ de la zona próxima al volcán, y se deberían poner a disposición de las Oficinas de Vigilancia Meteorológica y del Centro de Avisos de Cenizas Volcánicas (VACC)⁶ para mejorar la calidad de la información sobre el transporte de cenizas volcánicas. Esos datos son los mismos que se especifican para las necesidades de observación especiales en las actividades de respuesta en casos de emergencia medioambiental, y se indican en el presente adjunto, sección 3.
2. Los datos de las imágenes procedentes de satélites geoestacionarios y en órbita polar los necesitan los VAAC designados para comprobar si puede identificarse una nube de ceniza volcánica y determinar su extensión (vertical y horizontal) (véase el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales*, parte 4). Esos datos se necesitan también para validar la predicción de la trayectoria de modelos de transporte y determinar cuándo se ha disipado la ceniza volcánica. Los datos de las imágenes deberían:
 - a) ser multiespectrales y abarcar longitudes de onda en el espectro visible y en el infrarrojo;
 - b) tener resolución espacial adecuada para detectar pequeñas nubes de ceniza volcánica (5 km o menos);
 - c) tener cobertura mundial para proporcionar datos a todos los VAAC;
 - d) tener un ciclo de repetición breve (cada 30 min o menos para la detección de ceniza volcánica y cada 6 h, como mínimo, para el seguimiento de la ceniza volcánica a fin de validar modelos de transporte) (véase el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales*, secciones 4.5.1 d) y 4.6.1 d) y e));
 - e) procesarse y transmitirse al VACC con una demora mínima.
3. Los datos de satélite adicionales que pueden ayudar a detectar la actividad volcánica precursora de erupción, una erupción volcánica o una nube de ceniza volcánica se deberían poner a disposición del VAAC designado. Estos pueden incluir datos satelitales que puedan utilizarse para detectar zonas volcánicas de riesgo o emisiones de dióxido de azufre.
4. Los datos obtenidos de radares de superficie en el rango del volcán deberían ponerse a disposición del VAAC designado. Esos datos se pueden utilizar para detectar la presencia de una nube de ceniza volcánica y medir su altura.

B. Necesidades de datos no meteorológicos

1. A causa de los posibles riesgos para la aviación, la actividad volcánica precursora de una erupción, así como las erupciones volcánicas y las nubes de cenizas volcánicas, deberían comunicarse sin demora a los centros de control de área, a las oficinas de vigilancia meteorológica y a los VAAC, conforme se describe en el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales*. La comunicación, en lenguaje claro, debería hacerse en forma de informe de actividad volcánica, y contener, si se dispone de ella, la siguiente información en el orden indicado:
 - a) tipo de mensaje: VOLCANIC ACTIVITY REPORT;
 - b) identificador de la estación, indicador de lugar, o nombre de la estación;
 - c) fecha/hora del mensaje;
 - d) lugar y nombre del volcán, si se conoce; y

⁵ Las palabras “datos adicionales” se utilizan con su significado corriente y no en el sentido de la Resolución 40 (Cg-XII).

⁶ Los VAAC son designados por la OACI, en coordinación con la OMM, para emitir advertencias sobre la presencia de ceniza volcánica y su trayectoria prevista.

- e) descripción concisa del episodio indicando, si procede: el grado de intensidad de la actividad volcánica, en caso de erupción, su fecha y hora, y la existencia en la zona de una nube de ceniza volcánica, mencionando, según la mejor estimación, la dirección y altura a que se desplaza la nube de ceniza.
2. Los datos geológicos disponibles que indican la existencia de una actividad volcánica precursora de una erupción o una erupción volcánica deberían transmitirse inmediatamente a los centros de control de área designados, a las oficinas de vigilancia meteorológica y a los VAAC (véase el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales*, sección 4.1.1 d)). Esos datos comprenden:
- a) observaciones vulcanológicas;
 - b) informes de actividad sísmica.
3. Los informes piloto de actividad volcánica precursora de una erupción, erupciones volcánicas y nubes de cenizas volcánicas deberían enviarse sin demora a los centros de control de área designados, a las oficinas de vigilancia meteorológica y a los VAAC (véase el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales*, sección 4.1.1 d)).

C. **Intercambio de datos meteorológicos y no meteorológicos**

El intercambio de todos los datos mencionados se describe en el *Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales*.

ADJUNTO 2.2. IDENTIFICADORES DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

1. ESTRUCTURA DE LOS IDENTIFICADORES DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

En la figura 1 se muestra la estructura de los identificadores de estación del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS). En el cuadro siguiente se indica el significado de los componentes de los identificadores de estación del WIGOS.

Serie del identificador de estación del WIGOS	Emisor del identificador	Número de expedición	Identificador local
---	--------------------------	----------------------	---------------------

Gráfico 1. Estructura de los identificadores de estación del WIGOS

Componentes de un identificador de estación del WIGOS

Componente	Descripción	Rango inicial: serie 0 (estaciones)
Serie del identificador de estación del WIGOS	Se utiliza para diferenciar los distintos sistemas de asignación de identificadores. Permite la ampliación del sistema en un futuro sin que se tengan que emitir nuevos identificadores a las entidades en caso de que la estructura de los identificadores de estación del WIGOS no pueda satisfacer los requisitos en el futuro. Los diferentes valores de la serie del identificador de estación del WIGOS pueden corresponder con distintas estructuras del identificador de estación del WIGOS. Rango inicial permitido: 0-14.	0
Emisor del identificador	Número que se utiliza para diferenciar los identificadores emitidos por diferentes organizaciones. Lo asigna la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para garantizar que solo una organización pueda crear un determinado identificador de estación del WIGOS.	0-65534
Número de expedición	Número que una organización encargada de emitir un identificador puede utilizar para garantizar el carácter único de sus identificadores a nivel mundial. Por ejemplo, con la asignación de un número de expedición para las estaciones hidrológicas y otro para las estaciones de observación climática voluntaria, los directores de las dos redes podrían emitir identificadores locales de forma independiente sin que resultara necesario comprobarlos recíprocamente para verificar que no están duplicados.	0-65534
Identificador local	Identificador individual emitido por cada entidad. Una organización que emita identificadores debe velar por que la combinación de número de expedición e identificador local sea única; de esta forma se garantiza su carácter único a nivel mundial.	16 caracteres alfanuméricos

Notas:

1. La estructura de los identificadores de estación del WIGOS se ha concebido de una forma lo suficientemente general como para identificar otras entidades, como instrumentos individuales; sin embargo, esto aún no se ha ejecutado.
2. Aunque en el cuadro se proponen los rangos iniciales de valores permitidos de los componentes que conforman los identificadores de estación del WIGOS, los cambios en los requisitos que se puedan producir en el futuro

pueden conllevar el aumento de dichos rangos. Los sistemas de tecnología de la información deben, por tanto, estar diseñados para procesar los identificadores cuyos componentes tienen longitudes diferentes. Las codificaciones de la forma binaria universal de representación de datos meteorológicos (BUFR) deberán prepararse para los identificadores de estación del WIGOS a fin de permitir una representación eficiente y podrán utilizar listas de códigos para representar componentes de los identificadores que comparten numerosas entidades. En la actualidad, identificador de estación del WIGOS = 0.

3. Los caracteres alfanuméricos son un conjunto de 62 caracteres, incluidas todas las letras mayúsculas de la "A" a la "Z", todas las letras minúsculas de la "a" a la "z" y todos los dígitos del 0 al 9. No está permitido emplear símbolos y caracteres especiales en el conjunto de caracteres alfanuméricos que se utilizará para el identificador local.

2. NOTACIÓN DEL IDENTIFICADOR DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

La práctica establecida para escribir el identificador de estación del WIGOS (en el contexto del WIGOS) es:

<Serie del identificador de estación del WIGOS>-<Emisor del identificador>-<Número de expedición>-<Identificador local>

Como ejemplo de identificador de estación del WIGOS:

Serie de identificador de estación del WIGOS 0	Emisor del identificador 513	Número de expedición 215	Identificador local 5678
---	---------------------------------	-----------------------------	-----------------------------

se escribiría 0-513-215-5678.

3. REPRESENTACIÓN DEL IDENTIFICADOR DE ESTACIÓN DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM EN CONTEXTOS AJENOS AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

La siguiente convención (figura 2) se debe utilizar para representar el identificador de estación del WIGOS en contextos ajenos a este sistema o para mostrar la relación entre el identificador de estación del WIGOS y un identificador establecido en un contexto distinto.

int.wmo.wigos	Identificador de estación del WIGOS	Identificador complementario del WIGOS
---------------	-------------------------------------	--

Figura 2. Estructura de un identificador de estación del WIGOS ampliado

Tanto los elementos de int.wmo.wigos como los del identificador complementario del WIGOS son opcionales.

int.wmo.wigos

El primer componente del identificador de estación del WIGOS ampliado (int.wmo.wigos) permite reconocer el identificador como identificador de estación del WIGOS cuando se utiliza en contextos en los que el tipo de identificador empleado puede resultar poco claro. Es opcional y no necesita estar representado en BUFR, dado que las entradas para el identificador de estación del WIGOS proporcionan esa información.

Identificador de estación del WIGOS

El segundo componente (identificador de estación del WIGOS) se define más arriba. En un contexto del WIGOS, es el único componente del identificador de estación del WIGOS imprescindible en todos los casos.

Identificador complementario del WIGOS

El componente final del identificador ampliado del WIGOS (identificador complementario del WIGOS) es opcional y se utiliza para asociar identificadores emitidos mediante otros sistemas con el identificador único del WIGOS. Un identificador único de estación del WIGOS se puede asociar con varios identificadores complementarios del WIGOS (como un emplazamiento de observación que se utiliza para informes sinópticos y de aviación), y un identificador complementario del WIGOS se puede asociar con varios identificadores únicos del WIGOS (por ejemplo, el indicativo de una boya a la deriva de la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM) que se ha emitido para varias boyas a la deriva). En BUFR, se especificaría por medio de una entrada específica en el cuadro (por ejemplo, IIIii para un identificador de estación de la VMM).

Nota: Si el ejemplo anterior de identificador de estación del WIGOS (0-513-215-5678) estuviera también asociado a un identificador (MYLOCATION) emitido por otra autoridad, int.wmo.wigos-0-513-215-5678-MYLOCATION sería un identificador de estación del WIGOS ampliado válido.

ADJUNTO 2.3. PLATAFORMA DE INFORMACIÓN SOBRE EL WIGOS

1. FINALIDAD

La Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR) es un instrumento concebido para proporcionar a los interesados del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) (instancias decisorias, administradores y supervisores de redes de observación, grupos de coordinación de la ejecución y usuarios de datos de observaciones) toda la información pertinente sobre la situación operacional y la evolución del WIGOS y de sus componentes de observación, y sus capacidades para satisfacer las necesidades de los usuarios en materia de observaciones de las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM); las necesidades operativas del WIGOS, incluidas las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados; y las mejores prácticas y los procedimientos utilizados en el marco del WIGOS. La Plataforma tiene varias finalidades y reporta a los Miembros los siguientes beneficios:

- a) facilitar información general sobre el WIGOS, sus beneficios para los Miembros y las repercusiones que para los Miembros supone abordar las necesidades del WIGOS;
- b) proporcionar una descripción general de los actuales sistemas de observación componentes del WIGOS (lista de redes y estaciones de observación y sus características (metadatos), incluida información sobre los productos de observación que suministran);
- c) seguir la evolución de los sistemas de observación para determinar los progresos realizados con respecto a los planes iniciales;
- d) describir los planes nacionales y regionales para la evolución de los sistemas de observación componentes del WIGOS;
- e) ayudar a los Miembros y a los encargados del diseño y puesta en marcha de las redes de observación a entender las necesidades de los sistemas de observación pertinentes, incluidas las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados, y las necesidades de los usuarios en materia de observaciones para poder tomar las decisiones apropiadas;
- f) asistir a los Miembros a identificar las deficiencias en materia de observaciones por medio de un examen crítico y a realizar estudios de diseño de redes para que puedan subsanar esas deficiencias;
- g) asistir a los Miembros para que entiendan todo el potencial de los sistemas de observación actuales con respecto a las esferas de aplicación de la OMM y, en particular, de los sistemas operados por organizaciones asociadas con vistas a aumentar: a) el alcance y la disponibilidad de las observaciones realizadas por estaciones de observación específicas, b) las iniciativas de colaboración, c) la compartición de datos y d) el intercambio de datos;
- h) suministrar a los usuarios de datos acceso inmediato a la lista de sistemas de observación componentes del WIGOS, un conjunto básico de metadatos de observación para cada uno (especificado en el Reglamento Técnico de la OMM), y vínculos a las bases de datos nacionales pertinentes en que se disponga de información más pormenorizada, en los casos en que esas bases de datos existan;
- i) suministrar a los países en desarrollo orientación sobre la puesta en marcha de redes de observación y las herramientas que pueden usar fácilmente para documentar sus propios sistemas de observación (por ejemplo, mediante la utilización de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR) de la WIR podría evitarse la necesidad de elaborar una base de datos nacional); y

- j) proveer un mecanismo de adecuación de las necesidades específicas (creación de capacidad, deficiencias, etc.) a los recursos (entre otras cosas, a través del intercambio de conocimientos y las contribuciones de donantes).

Notas:

1. Por “estaciones de observación” se entienden todos los tipos de emplazamientos, estaciones o plataformas de observación dependientes del WIGOS, situados en la superficie o en el espacio, en tierra, mar, lago, río o en el aire, fijas o móviles, y que realizan observaciones *in situ* o remotas.
2. Las deficiencias se expresan en función de los requisitos de resolución espacial y temporal, ciclo de observación, puntualidad e incertidumbre respecto de las esferas de aplicación de la OMM.

2. **HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y EXAMEN DE LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

La Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR) de la WIR es una fuente de información fundamental sobre metadatos del WIGOS. Los componentes espaciales y de superficie de OSCAR permiten registrar los metadatos de las plataformas/estaciones de observación de conformidad con lo dispuesto en la Norma sobre metadatos del WIGOS descrita en el presente Manual y en la publicación *Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1192), y conservar un registro de los metadatos del WIGOS actuales e históricos.

El componente espacial de OSCAR cuenta con una larga historia que precede a la elaboración de la Norma sobre metadatos del WIGOS; por lo tanto, aunque se trata de velar por la coherencia, habrá algunas diferencias entre su estructura y la de la Norma.

El tercer componente de OSCAR es la base de datos sobre necesidades de los usuarios en materia de observaciones. Contiene las necesidades independientes de la tecnología de cada esfera de aplicación de la OMM. Para las variables geofísicas, las necesidades se expresan en términos de seis criterios: incertidumbre, resolución horizontal, resolución vertical, ciclo de observación, puntualidad y estabilidad (cuando corresponda).

Las necesidades son revisadas periódicamente por grupos de expertos nombrados por estas organizaciones y programas. En lo que respecta a la OMM, este proceso lo lleva a cabo el Equipo de Expertos Interprogramas sobre Diseño y Evolución de los Sistemas de Observación y sus coordinadores designados para cada esfera de aplicación.

3. **GESTIÓN DE LA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y EXAMEN DE LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

La Secretaría de la OMM supervisa la gestión de OSCAR (es decir, las especificaciones funcionales y su evolución, y la gestión del contenido de información) y sus componentes en cooperación con grupos y órganos de expertos pertinentes y de conformidad con las prácticas y los procedimientos normalizados y recomendados del WIGOS que se hayan acordado.

4. **GESTIÓN DEL CONTENIDO DE LA HERRAMIENTA DE ANÁLISIS Y EXAMEN DE LA CAPACIDAD DE LOS SISTEMAS DE OBSERVACIÓN**

Los metadatos del WIGOS son competencia de los Representantes Permanentes ante la OMM.

El operador de OSCAR reunirá comentarios de los Miembros sobre discrepancias observadas, posibles errores y cambios necesarios para que el contenido de información de OSCAR refleje la realidad de las capacidades de las plataformas/estaciones de observación desde el espacio y en superficie que operan, incluidos los metadatos sobre instrumentos y plataformas/estaciones.

La Secretaría de la OMM se encarga de coordinar la gestión del contenido de información de OSCAR, con la asistencia de expertos y coordinadores designados.

La información actual se puede consultar en <https://community.wmo.int/oscar> y <https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>.

ADJUNTO 2.4. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS DATOS DEL WIGOS

El Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS comprende:

- la función de monitorización de la calidad del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS);
- la función de evaluación del WIGOS;
- la función de gestión de incidencias del WIGOS.

Estas tres funciones definen el alcance del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

Función de monitorización de la calidad	Función de evaluación	Función de gestión de los accidentes
• Recibe datos de observación y metadatos conexos • Realiza pruebas específicas de evaluación cualitativa de los datos de observación • Informa de los resultados de las pruebas, que serán utilizados para la función de evaluación • Genera informes globales de las pruebas de evaluación cualitativa	• Analiza los informes de la función de monitorización de la calidad • Sobre la base de otra información, determina si una cuestión constituye una incidencia • Proporciona información a la función de gestión de incidencias • Elabora informes periódicos de evaluación cualitativa de la red de observación destinados a los Miembros	• Genera fichas de incidencias para los proveedores de datos y les presta apoyo para resolver las incidencias • Informa a los usuarios de los datos de los avances en la resolución de las incidencias • Mantiene una base de conocimientos sobre incidencias pasadas y sus soluciones y la pone a disposición de todos los Miembros

Diagrama de las funciones de alto nivel del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS

Entidades u organismos que desempeñan funciones del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS

Las funciones del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS pueden estar a cargo de uno, dos o tres organismos independientes; el número de organismos presenta diferencias en función del componente de observación de que se trate. Estos organismos se denominarán Centros de Monitorización de la Calidad del WIGOS, de Evaluación del WIGOS y de Gestión de Incidencias del WIGOS, respectivamente.

En el caso de las estaciones terrestres del Sistema Mundial de Observación (SMO), la función de evaluación y la función de gestión de incidencias del WIGOS serán asumidas por los Centros Regionales del WIGOS¹ con el objetivo de abarcar una Región completa de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) o una subregión.

¹ En la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1165), capítulo 8, figuran orientaciones adicionales sobre el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

Cuando una función de monitorización de la calidad, evaluación o gestión de incidencias se pueda llevar a cabo de mejor forma a nivel mundial, por ejemplo, en el caso de las observaciones del ozono, deberían establecerse uno o varios centros temáticos o mundiales².

El carácter exacto de la configuración de las tres funciones y la selección de centros mundiales o regionales dependerá fundamentalmente de la práctica operativa común aplicada en ese subcomponente de los componentes de observación del WIGOS y los sistemas de observación copatrocinados.

Función de monitorización de la calidad del WIGOS

La función de monitorización de la calidad del WIGOS:

- Comparará los datos de observación recibidos en el Centro de Monitorización de la Calidad del WIGOS³ con las necesidades aprobadas por los usuarios en relación con los datos de observación. Entre esas necesidades aprobadas estarán la disponibilidad, la puntualidad del suministro y la calidad de los datos de observación, incluida su exhaustividad.
- Necesitará acceso a fuentes oficiales de metadatos de observación —por ejemplo, la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación en Superficie de la OMM (OSCAR/Superficie) para las observaciones de superficie— con objeto de evaluar las observaciones intercambiadas a escala internacional.
- Generará informes de los resultados de las comparaciones de los datos recibidos con los criterios esperados relativos a la disponibilidad, la puntualidad y la calidad de las observaciones. Estos informes tendrán formatos predefinidos que seguirán criterios aprobados de generación y distribución.
- Publicará los informes generados de conformidad con las reglas acordadas relativas al acceso a los datos.
- Generará exposiciones de hechos basadas en datos y pruebas, no en juicios subjetivos, acerca del funcionamiento de los sistemas de observación.

Función de evaluación del WIGOS

La función de evaluación del WIGOS:

- Tomará la información de la función de monitorización de la calidad del WIGOS y cualquier otra información pertinente para ponerla en contexto y determinar si existe algún problema con los datos de observación recibidos en el Centro de Monitorización de la Calidad del WIGOS o cualquier otro componente del WIGOS, como los registros de metadatos que se mantienen en OSCAR/Superficie.
- También podrá servirse de la información suministrada por otras fuentes, como el Sistema de Información de la OMM (WIS) o los Miembros, y utilizarla, además de otras fuentes, para determinar si existe un problema.
- Utilizará normas operativas convenidas para determinar si es necesario notificar a la autoridad operativa competente (proveedores de datos) cualquier problema planteado como incidencia en relación con los datos de observación.

² Centro temático o mundial del WIGOS: centro de la OMM (físico, virtual o distribuido) encargado de una o más funciones del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS con alcance mundial para un componente o sistema de observación específico del WIGOS.

³ Centro de Monitorización de la Calidad del WIGOS: centro de la OMM (físico, virtual o distribuido) encargado de la función de monitorización de la calidad del WIGOS con alcance mundial o regional para uno o más componentes o sistemas de observación del WIGOS.

- Transmitirá a la función de gestión de incidencias esa solicitud de notificación de incidencia, junto con toda la información de apoyo, para que la aplique.
- Recopilará informes ordinarios sobre la calidad de los datos de observación recibidos por la función de monitorización de la calidad del WIGOS para las autoridades operativas y los usuarios de datos. La frecuencia de estos informes variará en función del sistema de observación componente del WIGOS específico que se esté considerando.

Función de gestión de incidencias del WIGOS

La función de gestión de incidencias del WIGOS:

- Indicará toda incidencia de acuerdo con una solicitud de la función de evaluación del WIGOS, transmitirá la ficha de incidencia generada, junto con toda la información complementaria pertinente, a la autoridad operativa competente del sistema de observación correspondiente, y hará un seguimiento de los avances en el proceso de investigación y resolución de la incidencia.
- Prestará apoyo, cuando proceda, a la autoridad operativa del sistema de observación durante la investigación y la resolución de la incidencia.
- Mantendrá un registro de todas las incidencias notificadas y las actividades emprendidas a fin de resolverlas, y pondrá esta información a disposición de los Miembros como base de conocimientos para la resolución de incidencias futuras.
- Permitirá a los usuarios de datos de observación acceder a información sobre los avances en la investigación y la resolución de las incidencias.

Prácticas operativas del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS y sus funciones

A fin de garantizar la coherencia entre las actividades realizadas en los ámbitos de monitorización, evaluación y gestión de incidencias, será necesario vigilar cuidadosamente la observancia de las prácticas y los procedimientos asociados con el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

Las prácticas y procedimientos operativos que han de seguir los Centros de Monitorización de la Calidad serán elaborados por la entidad de trabajo encargada del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

Las prácticas y los procedimientos operativos que han de seguir los Centros Regionales del WIGOS serán elaborados por la respectiva asociación regional o los órganos de supervisión del centro regional correspondiente.

Las prácticas y procedimientos operativos que han de seguir los centros temáticos o mundiales serán elaboradas por sus órganos de supervisión o de gobierno.

En las *Directrices técnicas para los Centros Regionales del WIGOS sobre el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS* (OMM-Nº 1224) figuran orientaciones técnicas detalladas para que los Centros Regionales del WIGOS lleven a cabo las actividades operativas relacionadas con el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS, concretamente en lo que respecta a las estaciones en superficie del SMO situadas en tierra (en los territorios de los Miembros de las asociaciones regionales de la OMM).

3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA DE SUPERFICIE DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

3.1 NECESIDADES

Nota: Las necesidades de los usuarios en materia de observaciones relativas a las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se expresan de forma independiente de las tecnologías. Así pues, se aplican a todo el Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) y no a un subsistema determinado. Las disposiciones de la sección 2.1 se aplican a todos los subsistemas del WIGOS.

3.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN

3.2.1 Composición del subsistema de superficie del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM

3.2.1.1 El subsistema de superficie del WIGOS estará integrado por estaciones de superficie de las redes que componen el WIGOS (Sistema Mundial de Observación (SMO), Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG), Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS) y Vigilancia de la Criosfera Global (VCG)).

Notas:

1. Un elemento destacado del subsistema de superficie del WIGOS es la Red Regional Básica de Observaciones (RBON) que se describe en 3.2.3. Generalmente hay otros elementos en una de las redes componentes, como se describe en las secciones 5 a 8.
2. Se facilitará información sobre las capacidades actuales del subsistema de superficie por conducto de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR) en <https://community.wmo.int/oscar> y <https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>. Esta información incluye la lista de estaciones o plataformas de superficie que componen el subsistema de superficie del WIGOS.

3.2.2 Red Mundial Básica de Observaciones

Nota: Esta sección se elaborará sobre la base de la [Resolución 34 \(Cg-18\) — Red Mundial Básica de Observaciones](#).

3.2.3 Red Regional Básica de Observaciones

3.2.3.1 Los Miembros establecerán y gestionarán la RBON en su Región y en la Antártida.

Notas:

1. Las antiguas Red Sinóptica Básica Regional (RSBR) y Red Climatológica Básica Regional (RCBR) de cada Región fueron las predecesoras de la RBON. El centro de atención, previamente puesto en las necesidades de la meteorología sinóptica y la vigilancia del clima, se amplía ahora para incluir todas las esferas de aplicación de la OMM. Del mismo modo, la red de estaciones sinópticas y climatológicas se amplía ahora con la inclusión de otras estaciones o plataformas, como las estaciones a bordo de aeronaves.
2. La antigua Red de Observación Antártica (AntON) fue la predecesora de la RBON en la Antártida. Los Miembros que aportan al WIGOS observaciones realizadas en esa región gestionarán la RBON.

3.2.3.2 Los Miembros diseñarán las RBON mediante sistemas de observación existentes en el WIGOS en las Regiones y en la Antártida.

3.2.3.3 Los Miembros designarán una estación o plataforma de observación para incluirla en la RBON únicamente si cubre una o más necesidades de una o más esferas de aplicación de la OMM.

Notas:

1. Las esferas de aplicación de la OMM tienen un conjunto de necesidades explicadas con detalle en el adjunto 3.2. Cuantas más necesidades cubra una estación o plataforma, más valor tendrá en general para ser incluida en la RBON.
2. Hay que tener en cuenta que la evaluación de la "resolución horizontal" debe ser a nivel de múltiples estaciones o a escala regional, ya que este componente de las necesidades se cubre en red, no por estaciones o plataformas individuales.

3.2.3.4 Los Miembros designarán una estación o plataforma de observación para incluirla en la RBON únicamente si facilita sus observaciones para el intercambio internacional en tiempo real o casi real.

3.2.3.5 Los Miembros designarán una estación o plataforma de observación para incluirla en la RBON únicamente si existe el compromiso de operarla durante un período mínimo de cuatro (4) años.

Notas:

1. Se recomienda una sostenibilidad de, por lo menos, diez años; véase la sección 2.2.1.2.
2. Los operadores de estaciones o plataformas fijas se comprometerán a realizar observaciones en la ubicación designada, mientras que los operadores de estaciones móviles deberán comprometerse a mantener una densidad de observaciones propuesta en un dominio dado (punto, línea, área o volumen) que se pueda conseguir:
a) controlando el movimiento de un grupo de estaciones o plataformas, por ejemplo, mediante reubicaciones; o
b) a través de la instalación de nuevas estaciones o plataformas móviles en el dominio dado.
3. Cuatro años es el ciclo actual de revisión general de las RBON. Esto puede cambiar en el futuro.

3.2.3.6 Los Miembros designarán RBON para responder a las necesidades de los usuarios en materia de observaciones, según se recogen en la base de datos de necesidades de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (base de datos OSCAR/Requirements), teniendo en cuenta las necesidades regionales.

Notas:

1. En la sección 2.2 figuran las disposiciones generales para el diseño del WIGOS y sus componentes, incluida la RBON, en respuesta a las necesidades de los usuarios.
2. Los principios del diseño que se especifican en el apéndice 2.1 y en las partes del apéndice 2.2 no relacionadas con los satélites se aplican también al diseño de las RBON.

3.2.3.7 Cada Miembro designará un conjunto de estaciones o plataformas para posibilitar que las RBON cubran las necesidades en materia de observaciones de todas las esferas de aplicación de la OMM, a niveles umbral o superiores.

Notas:

1. En el contexto de las necesidades de datos de observación, los términos "umbral", "punto de inflexión" y "objetivo" se definen en OSCAR y se describen con más detalle en el adjunto 3.2.
2. Al designar a sus candidatos, los Miembros pueden tener en cuenta otras observaciones del WIGOS disponibles en la RBON y adicionales a estas, como las observaciones desde el espacio.
3. La prioridad relativa que se otorga a diferentes esferas de aplicación y a la consecución de rendimientos notablemente superiores a los niveles umbral puede tener en cuenta las prioridades regionales. No obstante, hay una prioridad mundial, consistente en contribuir a la predicción numérica del tiempo (PNT), que a su vez da soporte a muchas otras aplicaciones de la OMM.

3.2.3.8 Los Miembros deberían incluir en su conjunto de estaciones o plataformas designadas para la RBON capacidades que permitan que la RBON cubra las necesidades en materia de observaciones al menos en algunas esferas de aplicación a nivel de punto de inflexión o superior.

3.2.3.9 En el conjunto de estaciones o plataformas designadas para la RBON, los Miembros incluirán un subconjunto formado por estaciones o plataformas que realicen observaciones de variables de superficie con ciclos de observación horarios o más frecuentes, en número suficiente para cubrir las necesidades umbral de todas las esferas de aplicación en cuanto a ciclos de observación.

Nota: Si bien es necesaria una cantidad suficiente de estaciones o plataformas que realicen observaciones horarias para que una RBON pueda cubrir las necesidades umbral de todas las esferas de aplicación en cuanto a ciclos de observación, también pueden ser útiles estaciones o plataformas adicionales con frecuencias más bajas de observaciones de superficie para que la RBON pueda cubrir otras necesidades.

3.2.3.10 En el conjunto de estaciones o plataformas designadas para la RBON, los Miembros deberían incluir un número suficiente de estaciones o plataformas que realicen observaciones de la presión, de modo que la RBON tenga una resolución horizontal de 100 km o menos para las observaciones de presión en superficie.

Notas:

1. Un nivel deseable de resolución horizontal de las observaciones de presión en superficie es de 100 km o menos. Esa resolución permitiría cumplir los requisitos para alcanzar el punto de inflexión para la PNT y la vigilancia del clima a escala mundial, así como los requisitos umbral para algunas esferas de aplicación de la OMM, aunque no todas.
2. Esta disposición es más difícil de cumplir en las zonas remotas y los océanos, pero para ello puede recurrirse a estaciones meteorológicas automáticas terrestres o marinas, e incluirse las observaciones de presión procedentes de boyas a la deriva.

3.2.3.11 En el conjunto de estaciones o plataformas designadas para la RBON, los Miembros deberían incluir un número suficiente de estaciones o plataformas de observación en altitud, de modo que la RBON tenga una resolución horizontal de 100 km o menos para las observaciones del perfil horizontal del viento.

Notas:

1. Un nivel deseable de resolución horizontal para las observaciones del perfil (horizontal) del viento es de 100 km o menos en los dominios siguientes: troposfera baja, troposfera alta y estratosfera baja. Esa resolución permitiría cumplir los requisitos para alcanzar el punto de inflexión para la PNT y la vigilancia del clima a escala mundial (Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC)), así como los requisitos umbral para otras esferas de aplicación de la OMM.
2. Si bien las RBON pueden proporcionar observaciones del perfil (horizontal) del viento troposférico mediante una serie de tecnologías, únicamente los sistemas de seguimiento con globos proporcionan perfiles en la estratosfera baja. Normalmente se trata de sistemas de radiosondeo.
3. Esta disposición es más difícil de cumplir en la estratosfera baja y en las zonas remotas y los océanos. En las zonas remotas puede recurrirse a sistemas automáticos, como radares perfiladores de viento y estaciones meteorológicas de aeronave. Para las observaciones del perfil en la estratosfera baja, puede recurrirse a sistemas de lanzamiento automático de globos y a la participación en Programas Aerológicos Automatizados a bordo de Buques (ASAP) con la cooperación de buques voluntarios y buques de investigación.

3.2.3.12 Los Miembros elevarán sus propuestas de colaboración con la RBON en sus Regiones respectivas, para que sean aprobadas por la asociación regional de que se trate o, en el caso de la Antártida, por el Consejo Ejecutivo de la OMM o el Congreso Meteorológico Mundial.

Notas:

1. Cabe la posibilidad de que cada asociación regional y el Consejo Ejecutivo de la OMM deseen mantener un órgano de trabajo cuya función incluya la recopilación y el análisis de las designaciones efectuadas por los Miembros, la detección de lagunas o deficiencias en el diseño de la RBON resultante en relación con las necesidades de los usuarios, y la elaboración de un plan de acción para subsanar tales deficiencias, de modo que se puedan tomar decisiones fundamentadas sobre la RBON en sus reuniones.
2. Cada asociación regional y el Consejo Ejecutivo de la OMM deberán mantener una coordinación técnica detallada con las comisiones técnicas que gestionan elementos de la RBON, por ejemplo, la Comisión Técnica Mixta OMM/COI sobre Oceanografía y Meteorología Marina (CMOMM) en lo relativo a los sistemas de observación marina.
3. Solo se podrán designar estaciones o plataformas registradas en OSCAR.

3.2.3.13 Los Miembros deberían colaborar entre sí en el seno de sus respectivas asociaciones regionales a fin de detectar y subsanar deficiencias en sus RBON, o bien en el marco del Consejo Ejecutivo de la OMM en el caso de la Antártida.

Notas:

1. En las declaraciones de orientaciones elaboradas en el proceso de examen continuo de las necesidades, que se describe en el apéndice 2.3 y está disponible en el sitio web de la OMM en <https://community.wmo.int/rolling-review-requirements-process>, se puede encontrar orientación acerca de cómo asignar prioridades a los diferentes tipos de deficiencias.
2. Pueden resultar de utilidad las disposiciones generales relativas al desarrollo de capacidad que figuran en la sección 2.7.1.

3.2.3.14 Los Miembros contribuirán al examen periódico de la composición de la RBON a fin de cubrir las necesidades cambiantes en materia de observaciones.

Nota: El término “periódico” se puede interpretar como al menos una vez entre reuniones de la asociación regional o, en el caso de la Antártida, entre reuniones del Congreso Meteorológico Mundial.

3.2.3.15 Los Miembros deberían solicitar al presidente de la asociación regional de que se trate, o al Presidente de la OMM en el caso de la Antártida, que se realicen modificaciones menores en la composición de la RBON siempre que sea necesario.

Notas:

1. El proceso de gestión de una de esas solicitudes lo establece cada asociación regional o, en el caso de la Antártida, el Consejo Ejecutivo de la OMM. En general, el presidente de la asociación regional de que se trate o el Presidente de la OMM aprueba modificaciones menores en la RBON, a petición del Miembro interesado, con el asesoramiento del presidente del órgano subsidiario correspondiente y en consulta con el Secretario General. No obstante, toda modificación sustancial deberá ser acordada oficialmente por los Miembros de la Región correspondiente o por aquellos Miembros que operan componentes de la RBON en la Antártida.
2. Una modificación menor no es una modificación sustancial, es decir, no afecta negativamente a la densidad de la red ni causa un cambio significativo en las horas de observación.
3. Las prácticas regionales se describen con más detalle en la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1165). Previamente se habían descrito en el *Manual del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 544), volumen II — Aspectos regionales.
4. La Secretaría de la OMM notificará las modificaciones a los Miembros, a través del Boletín Operativo o mediante carta circular.

3.2.3.16 Los Miembros que trabajen de manera conjunta en el seno de una asociación regional, o el Consejo Ejecutivo de la OMM en el caso de la Antártida, monitorizarán periódicamente el rendimiento de la RBON en toda la red para detectar la no conformidad con el rendimiento previsto.

Notas:

1. Como se indica en los apartados 3.2.3.3 a 3.2.3.6, una RBON está diseñada para responder a las necesidades de las esferas de aplicación de la OMM en materia de observaciones.
2. Tal vez una asociación regional desee emprender esta tarea a través de un Centro Regional del WIGOS, como se describe en la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM*, capítulo 8. Una fuente esencial de información son los centros mundiales o regionales que asumen funciones de monitorización de la calidad del WIGOS.
3. En la *Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM*, capítulo 9, se ofrece orientación sobre la monitorización de la calidad de los datos, la evaluación y la gestión de incidencias. Cabe destacar la descripción del Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS.

3.2.3.17 Los Miembros reconocerán, documentarán y subsanarán cualquier incumplimiento detectado en una de sus estaciones o plataformas dentro de los plazos acordados por su respectiva asociación regional o, en el caso de la Antártida, por el Consejo Ejecutivo de la OMM o el Congreso Meteorológico Mundial.

Notas:

1. Cuando las medidas correctivas se extiendan durante un período largo, el Miembro deberá presentar informes periódicos sobre los progresos realizados.
2. Cuando un incumplimiento detectado persista, el presidente de la asociación regional de que se trate, o el Presidente de la OMM, podrá estudiar las probabilidades de subsanación y, en consulta con el Miembro pertinente, decidir si elimina la estación o plataforma de la RBON en el período entre reuniones de la asociación regional o del Consejo Ejecutivo.
3. En las *Directrices técnicas para los Centros Regionales del WIGOS sobre el Sistema de Monitorización de la Calidad de los Datos del WIGOS* (OMM-Nº 1224) figuran detalles sobre procesos pertinentes.

3.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

3.3.1 Requisitos generales

3.3.1.1 Los Miembros clasificarán sus estaciones terrestres de observación meteorológica y climatológica de superficie.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen I, capítulo 1, 1.1.2, y anexo 1.D, se define un modelo de clasificación de los emplazamientos terrestres de observación de superficie que indica su representatividad para la medición de distintas variables. El contenido del anexo 1.D se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.1.2 Los Miembros deberían situar cada estación de observación en un emplazamiento que permita exponer los instrumentos de acuerdo con los requisitos de las aplicaciones específicas, así como realizar observaciones no instrumentales satisfactorias.

Notas:

1. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, anexos 1.D y 1.F, se proporcionan más orientaciones al respecto.
2. Los requisitos para las estaciones de la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG) se describen en la sección 6.

3.3.1.3 Los Miembros determinarán con exactitud la posición de una estación utilizando el Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS-84) y su modelo geodésico terrestre 1996 (EGM96).

Notas:

1. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.3.3.2, figuran directrices al respecto.
2. En la actualidad el sistema WGS-84 no es de uso generalizado en hidrología. Su descripción se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.1.4 Los Miembros definirán la elevación de la estación.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.3.3.2 c), se especifica cómo definir la elevación de una estación. Este material se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.1.5 Si una estación está emplazada en un aeródromo, los Miembros especificarán la elevación oficial del aeródromo de conformidad con el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II.

3.3.1.6 Los Miembros que operen Centros Regionales de Instrumentos deberían seguir las especificaciones pertinentes relativas a las capacidades y funciones correspondientes.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, anexo 1.C, se especifican las capacidades y funciones correspondientes de los Centros Regionales de Instrumentos. Ese material se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.1.7 Los Miembros que operen Centros Regionales de Instrumentos Marinos deberían seguir las especificaciones pertinentes relativas a las capacidades y funciones correspondientes.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 4, anexo 4.A, se especifican las capacidades y funciones correspondientes para el funcionamiento de los Centros Regionales de Instrumentos Marinos. Ese material se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.2 Requisitos en materia de instrumentos

3.3.2.1 Los Miembros evitarán el uso de mercurio en sus sistemas de observación. En los casos en los que aún se esté utilizando mercurio, los Miembros definirán y aplicarán las medidas de seguridad apropiadas.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 3, anexo 3.A, se describen medidas de seguridad para el uso de mercurio. Ese material se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.2.2 Los Miembros deberían optar por el helio y no el hidrógeno para inflar globos meteorológicos. No obstante, si se utiliza hidrógeno, los Miembros definirán y aplicarán las medidas de seguridad apropiadas.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 8, 8.6, se describen medidas de seguridad para el uso de hidrógeno. Ese material se incluirá como apéndice en una edición futura del presente Manual.

3.3.2.3 Los Miembros calibrarán todos los pirheliómetros —con excepción de los pirheliómetros absolutos— por comparación, utilizando el sol como fuente, con un pirheliómetro que se remita al Grupo de Normalización Mundial (WSG) y tenga una incertidumbre de calibración probable igual o superior a la del pirheliómetro que se está calibrando.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 7, 7.2.1.4, se facilitan directrices pormenorizadas sobre el uso de pirheliómetros.

3.3.2.4 Los Miembros calibrarán periódicamente los barómetros y velarán por la trazabilidad de las observaciones de conformidad con las prácticas especificadas.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 3, 3.6, se destaca la importancia de las observaciones de la presión y se proporciona orientación pertinente.

3.4 OPERACIONES

3.4.1 Requisitos generales

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.1.

3.4.2 Prácticas de observación

3.4.2.1 Los Miembros velarán por que, cuando proceda, la exposición de los instrumentos que efectúen un mismo tipo de observación sea similar, para que las observaciones sean compatibles.

3.4.2.2 Los Miembros determinarán una altura de referencia para cada estación o sistema de observación de superficie.

Nota: La altura de referencia se define como:

- a) elevación de la estación, esto es, el valor de referencia respecto del cual se notifica la presión barométrica; el valor barométrico se denomina “presión en la estación” y se entiende en relación con el valor determinado a los fines de mantener la continuidad de los registros de presión; o

- b) en el caso de las estaciones que no están emplazadas en aeródromos, la elevación (la altura sobre el nivel medio del mar) del suelo en que se encuentra el pluviómetro o, en ausencia de este, del suelo situado bajo del abrigo del termómetro; de no haber pluviómetro ni abrigo, el nivel medio del terreno en la proximidad de la estación, expresado en metros redondeados a dos decimales; o
- c) en el caso de las estaciones ubicadas en aeródromos, la altitud oficial del aeródromo.

3.4.3 **Control de calidad**

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.3.

3.4.4 **Presentación de informes de datos y metadatos**

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.4.

3.4.5 **Gestión de incidencias**

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.5.

3.4.6 **Gestión del cambio**

Los Miembros deberían comparar las observaciones de los instrumentos nuevos durante un período prolongado antes de retirar de servicio el antiguo sistema de medición; debería hacerse lo propio cuando se efectúe un cambio de emplazamiento. Si la aplicación de este procedimiento en todos los emplazamientos es poco práctica, los Miembros deberían realizar las comparaciones en emplazamientos representativos seleccionados.

Notas:

1. Esto no se aplica a todos los tipos de estaciones; entre las excepciones figuran las estaciones hidrológicas.
2. La *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-Nº 100), 2.6.7, contiene más detalles, incluidos los intervalos mínimos entre comparaciones de este tipo.

3.4.7 **Mantenimiento**

Los emplazamientos de observación y los instrumentos deberían ser objeto de mantenimiento periódico para que la calidad de las observaciones no se deteriore significativamente en los períodos entre inspecciones de las estaciones.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volúmenes I, III y V, y la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen I, 2.5.4 y 9.8.4, se ofrece orientación detallada sobre el mantenimiento de emplazamientos de observación, sistemas de observación e instrumentos.

3.4.8 **Inspección y supervisión**

3.4.8.1 Los Miembros harán todo lo necesario para que sus emplazamientos, estaciones y sistemas de observación se inspeccionen con un intervalo de frecuencia suficiente a fin de velar por el mantenimiento de un grado de calidad de las observaciones que permita cumplir las incertidumbres definidas; por el correcto funcionamiento de los instrumentos y todos sus indicadores; y por la ausencia de cambios significativos en la exposición pertinente para las mediciones de los instrumentos.

Notas:

1. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.7, y volumen V, capítulo 1, 1.10.1, y capítulo 4, 4.3.4, se facilita orientación pormenorizada sobre inspecciones, incluida su frecuencia.
2. Se remite al *Reglamento Técnico*, Volumen II, respecto de las disposiciones sobre la inspección de estaciones meteorológicas aeronáuticas, incluida su frecuencia.

3.4.8.2 Los Miembros velarán por que personal calificado y debidamente formado realice las inspecciones.

3.4.8.3 Al realizar una inspección, los Miembros deberían velar por que:

- a) la ubicación, la selección y la instalación, así como la exposición, si procede, de los instrumentos sean conocidas, estén debidamente registradas y sean aceptables;
- b) las características de los instrumentos sean conformes a las normas aprobadas, se hallen en buenas condiciones de funcionamiento y se verifiquen regularmente, contrastándolas con los patrones correspondientes;
- c) los métodos de observación y los procedimientos de reducción de las observaciones se apliquen de manera uniforme.

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, que incluye las guías de medición de la VAG (véase el volumen I, capítulo 16), la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I, 2.5.3, 2.5.5, 8.7 y 9.8.4, y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales), volumen I, 4.4 y 4.8, se facilita orientación pormenorizada sobre la inspección y supervisión de sistemas y emplazamientos de observación.

3.4.9 Procedimientos de calibración

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.4.9.

3.5 METADATOS DE OBSERVACIÓN

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 1, 1.1.3 y 1.3.4; la *Guía de prácticas climatológicas*, 2.5 y 2.6.9; la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), apéndice III.3; y la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I, capítulo 10, se facilita orientación pormenorizada sobre el establecimiento, mantenimiento y actualización de registros de metadatos.

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: En las secciones 5, 6, 7 y 8 figuran otras disposiciones específicas de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

3.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.6.

Nota: En la sección 4 figuran otras disposiciones específicas del subsistema espacial del WIGOS; en las secciones 5, 6, 7 y 8 figuran otras disposiciones específicas de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

3.7 **DESARROLLO DE CAPACIDAD**

Los Miembros que operen sistemas de observación de superficie seguirán las disposiciones de la sección 2.7.

Nota: En la sección 4 figuran otras disposiciones específicas del subsistema espacial del WIGOS; en las secciones 5, 6, 7 y 8 figuran otras disposiciones específicas de los sistemas de observación componentes del WIGOS.

ADJUNTO 3.1. COMPOSICIÓN DE LA RED MUNDIAL BÁSICA DE OBSERVACIONES

Nota: El adjunto 3.1 y la lista de estaciones o plataformas de la Red Mundial Básica de Observaciones (GBON), junto con el proceso de designación, se elaborarán a su debido tiempo de conformidad con la decisión del Congreso.

ADJUNTO 3.2. GAMA DE NECESIDADES EN MATERIA DE OBSERVACIONES DE LAS ESFERAS DE APLICACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

1. Introducción

Nota: Uno de los tres componentes de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR) es una base de datos de necesidades en materia de observaciones. Esta base de datos es una labor en curso y debe interpretarse con precaución. A principios de 2018 todavía quedaban por añadir algunas necesidades y algunas de las existentes han quedado desfasadas y tienen que revisarse. Toda la información de OSCAR que se facilita en este adjunto es únicamente con fines ilustrativos y debe comprobarse en la última versión de OSCAR disponible en línea antes de su uso.

Una necesidad consiste en una especificación, surgida de una esfera de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), de una variable física específica que debe observarse, en un dominio específico (capa vertical y cobertura horizontal), con un nivel de rendimiento cuantificado con respecto a un máximo de seis criterios:

- incertidumbre (véase la nota a continuación);
- resolución horizontal;
- resolución vertical
- ciclo de observación;
- puntualidad;
- estabilidad.

Nota: La base de datos de necesidades de OSCAR (OSCAR/Requirements) representa la incertidumbre como 1σ o el intervalo de confianza del 68 %, lo cual no coincide con la práctica normalizada internacional. La práctica normalizada internacional consiste en utilizar el intervalo de confianza del 95 %, que es 2σ para una distribución normal estándar. La OMM la adoptó de mutuo acuerdo con la Oficina Internacional de Pesos y Medidas (BIPM), y fue elaborada por el Comité Conjunto para las Guías de Metrología (JCGM). Se publicó como *Evaluación de datos de medición — Guía para la Expresión de la Incertidumbre de Medida* (JCGM 100, 2008), un documento compartido por las organizaciones miembros del JCGM (BIPM, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), la Federación Internacional de Química Clínica y Medicina de Laboratorio (IFCC), la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC), la Organización Internacional de Normalización (ISO), la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC) y la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML)). En la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen I, capítulo 1, 1.6, se da una explicación más detallada sobre su uso en meteorología.

Cada una de las 15 esferas de aplicación de la OMM necesita solamente algunas de las aproximadamente 300 variables físicas, y solo en algunos dominios. En total en OSCAR se enumeran unas 600 necesidades.

Cuando varias esferas de aplicación de la OMM necesitan observaciones de la misma variable física en el mismo dominio, generalmente tienen necesidades de rendimiento diferentes.

Cuando una esfera de aplicación de la OMM necesita observaciones de diversas variables físicas en el mismo dominio, a menudo necesita diferentes niveles de rendimiento en cuanto a resolución horizontal y vertical, ciclo de observación y puntualidad.

En las secciones siguientes de este adjunto se explica la estructura utilizada para describir los niveles de rendimiento, algunos ejemplos de necesidades, y una ilustración de cómo varían las necesidades relativas al ciclo de observación, la resolución horizontal, la puntualidad y la incertidumbre entre esferas de aplicación de la OMM para una variable determinada, así como entre variables para una esfera de aplicación de la OMM determinada.

2. Niveles de rendimiento

Cada necesidad de una esfera de aplicación de la OMM relativa a la observación de una variable física cuenta con una descripción del nivel de rendimiento requerido en la que se incluyen algunos de los seis criterios enumerados en la sección 1 del presente adjunto o todos ellos, según corresponda.

Para cada criterio se especifican tres valores, que representan, respectivamente, los niveles de rendimiento “umbral”, “punto de inflexión” y “objetivo”. Esos niveles se pueden describir como sigue:

- El “umbral” es el requisito mínimo que deberá cumplirse para garantizar que la observación es útil.
- El “punto de inflexión” es el nivel intermedio entre el “umbral” y el “objetivo” que, una vez alcanzado, representará un importante progreso para la aplicación concreta que registró la necesidad.
- Por “objetivo” se entiende el rendimiento ideal a partir del cual no son necesarias más mejoras.

3. Ejemplos de necesidades de las esferas de aplicación relativas a la observación de variables físicas

El mejor modo de evaluar el valor de una observación es el examen del nivel de rendimiento que requiere en relación con los seis criterios al observar una variable en un dominio para una única esfera de aplicación.

En el cuadro 1 se da un ejemplo. Para que las observaciones de la temperatura del aire (en superficie) a escala mundial tengan algún valor para la esfera de vigilancia del clima, se debe conseguir el nivel umbral de rendimiento en todos los criterios, es decir:

- incertidumbre igual o inferior a 0,3 K;
- resolución horizontal igual o inferior a 100 km;
- ciclo de observación igual o inferior a 12 h;
- puntualidad igual o inferior a 2 días.

Muchas estaciones de la Red Mundial Básica de Observaciones (RBON) pueden alcanzar el nivel umbral para el ciclo de observación y la puntualidad, pero solo aquellas que cumplan también el requisito de la incertidumbre serán útiles para esta aplicación.

Cuadro 1. Resumen del requisito #70 de la base de datos de OSCAR, que es el requisito de la esfera de aplicación de vigilancia del clima relativo a las observaciones de la temperatura del aire (en superficie) a escala mundial.

	<i>Objetivo</i>	<i>Punto de inflexión</i>	<i>Umbral</i>
Incertidumbre	0,1 K	0,15 K	0,3 K
Estabilidad/década (si procede)			
Resolución horizontal	25 km	50 km	100 km
Resolución vertical			
Ciclo de observación	3 h	6 h	12 h
Puntualidad	24 h	36 h	2 días

En el cuadro 2 se presenta otro ejemplo. Para que las observaciones de la temperatura atmosférica en la troposfera baja a escala mundial tengan valor para la esfera de aplicación de la predicción numérica del tiempo (PNT) de alta resolución, se debe alcanzar el nivel umbral de rendimiento en todos los criterios, esto es:

- incertidumbre igual o inferior a 3 K;
- resolución horizontal igual o inferior a 10 km;
- resolución vertical igual o inferior a 1 km;
- ciclo de observación igual o inferior a 6 h;
- puntualidad igual o inferior a 2 h.

Solo los informes de temperatura del aire en altitud que se repitan al menos cuatro veces al día tienen valor para esta esfera de aplicación, incluso aunque cumplan los demás criterios de rendimiento.

Cuadro 2. Resumen del requisito #341 de la base de datos de OSCAR, que es el requisito de la esfera de aplicación de la PNT de alta resolución para observaciones de la temperatura atmosférica en la troposfera baja a escala mundial.

	<i>Objetivo</i>	<i>Punto de inflexión</i>	<i>Umbral</i>
Incertidumbre	0,5 K	1 K	3 K
Estabilidad/década (si procede)			
Resolución horizontal	0,5 km	2 km	10 km
Resolución vertical	0,1 km	0,25 km	1 km
Ciclo de observación	15 min	60 min	6 h
Puntualidad	15 min	30 min	2 h

Se puede realizar una evaluación complementaria del valor de una observación analizando cuántos requisitos de diferentes esferas de aplicación cumple. Los cuadros de las secciones 4 y 5 que figuran más abajo ayudan a ilustrar el espectro de requisitos en diferentes esferas de aplicación y para diferentes variables.

4. **Ejemplos de requisitos relativos al ciclo de observación, la resolución horizontal, la puntualidad y la incertidumbre, destacando las diferencias entre esferas de aplicación para una variable determinada**

En el cuadro 3 se muestra una amplia gama de requisitos relativos al ciclo de observación de la temperatura del aire en superficie en diferentes esferas de aplicación. Es necesario efectuar observaciones horarias para garantizar que se cumplan los requisitos del nivel umbral para todas las esferas de aplicación. Las observaciones horarias también cumplirían los requisitos del nivel de punto de inflexión de todas las esferas de aplicación, excepto la de predicción inmediata y predicción a muy corto plazo.

Cuadro 3. Temperatura del aire en superficie: requisitos del ciclo de observación para diferentes esferas de aplicación

Variable: temperatura del aire en superficie

Dominio: atmósfera, cerca de la superficie

Cobertura: mundial o mundial oceánica, excepto para la meteorología aeronáutica (puntual en el aeródromo)

<i>Criterio: Ciclo de observación</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
24 h	Meteorología agrícola		
12 h	PNT mundial Vigilancia del clima ^a	Meteorología agrícola ^b	
6 h	PNT de alta resolución	PNT mundial Vigilancia del clima	
3 h	Aplicaciones oceanográficas Meteorología aeronáutica		Vigilancia del clima
60 min	Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo	PNT de alta resolución Aplicaciones oceanográficas Meteorología aeronáutica	PNT mundial Meteorología agrícola
30 min		Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo	PNT de alta resolución Aplicaciones oceanográficas Meteorología aeronáutica
10 min			Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo

Notas:

^a Los nombres de las esferas de aplicación se han extraído de la base de datos de necesidades de OSCAR (OSCAR/Requirements), excepto "Vigilancia del clima", que sustituye a "AOPC" (Grupo de Expertos sobre Observaciones Atmosféricas con Fines Climáticos).

^b El requisito para alcanzar el punto de inflexión en meteorología agrícola se ha fijado en 15 h.

En el cuadro 4 se muestra que, para el viento (horizontal) en la troposfera baja, la meteorología aeronáutica presenta los requisitos más exigentes relativos al ciclo de observación. Para que esta observación tenga valor para esta aplicación, es necesario un ciclo de observación (nivel umbral) de 10 min. No obstante, un ciclo de observación trihorario aseguraría que la observación tiene valor para todas las demás aplicaciones y un valor importante (nivel de rendimiento de punto de inflexión) para varias aplicaciones, incluida la PNT mundial. Un ciclo de observación de 12 h sería suficiente para aportar valor a la PNT mundial, la PNT de alta resolución y las aplicaciones oceanográficas. Un ciclo de observación de 24 h o mayor tendría un valor limitado.

Cuadro 4. Viento (horizontal) en la troposfera baja: requisitos del ciclo de observación para diferentes esferas de aplicación

Variable: viento (horizontal)

Dominio: atmósfera, troposfera baja

Cobertura: mundial

<i>Criterio: Ciclo de observación</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
24 h	Aplicaciones oceanográficas		
12 h	PNT mundial PNT de alta resolución		
6 h	Vigilancia del clima ^a	PNT mundial	
3 h	Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo	Vigilancia del clima ^b Aplicaciones oceanográficas	Vigilancia del clima
60 min		PNT de alta resolución	PNT mundial

<i>Criterio: Ciclo de observación</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
30 min		Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo	
15 min			PNT de alta resolución
10 min	Meteorología aeronáutica		
5 min		Meteorología aeronáutica ^c	Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo Aplicaciones oceanográficas ^d Meteorología aeronáutica

Notas:

- ^a Los nombres de las esferas de aplicación se han extraído de la base de datos de necesidades de OSCAR (OSCAR/Requirements), excepto “Vigilancia del clima”, que sustituye a “AOPC”.
- ^b El requisito para alcanzar el punto de inflexión en vigilancia del clima se ha fijado en 4 h.
- ^c El requisito para alcanzar el punto de inflexión en meteorología aeronáutica se ha fijado en 7 min.
- ^d El requisito para alcanzar el objetivo en aplicaciones oceanográficas se ha fijado en 6 min.

En el cuadro 5 se pone de manifiesto la importancia de la incertidumbre al realizar observaciones de la temperatura del aire en superficie para las aplicaciones de vigilancia del clima, ya que es necesaria una incertidumbre mínima de 0,3 K, e idealmente de 0,1 K. Otras muchas aplicaciones obtienen valor de las observaciones que tienen incertidumbres de hasta 2,0 K.

Cuadro 5. Temperatura del aire en superficie, requisitos de incertidumbre para diferentes esferas de aplicación

Variable: temperatura del aire en superficie

Dominio: atmósfera, cerca de la superficie

Cobertura: mundial

<i>Criterio: Ciclo de observación</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
2,0 K	PNT mundial PNT de alta resolución Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo		
1,0 K	Aplicaciones oceanográficas	PNT mundial	
0,80 K		PNT de alta resolución	
0,70 K		Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo	
0,50 K		Aplicaciones oceanográficas	PNT mundial PNT de alta resolución Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo
0,30 K	Vigilancia del clima ^a		
0,10 K		Vigilancia del clima ^b	Aplicaciones oceanográficas Vigilancia del clima

Notas:

- ^a Los nombres de las esferas de aplicación se han extraído de la base de datos de necesidades de OSCAR (OSCAR/Requirements), excepto “Vigilancia del clima”, que sustituye a “AOPC”.
- ^b El requisito para alcanzar el punto de inflexión en vigilancia del clima se ha fijado en 0,15 K.

En el cuadro 6 se muestra un rango de requisitos relativos a la puntualidad para la notificación de la presión atmosférica en superficie. Las observaciones pierden valor de manera especialmente rápida para la meteorología aeronáutica, cuyo nivel umbral indica que la observación debe estar disponible en menos de 30 min para que tenga valor, y en menos de 10 min para que el valor sea más significativo (el nivel de punto de inflexión).

Cuadro 6. Presión del aire en superficie, requisitos de puntualidad para diferentes esferas de aplicación

Variable: presión del aire en superficie
 Dominio: atmósfera, cerca de la superficie
 Cobertura: mundial u oceánica mundial

<i>Criterio: Puntualidad</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
12 h	Vigilancia del clima ^a Aplicaciones oceanográficas-B ^b		
6 h	PNT mundial	Vigilancia del clima Aplicaciones oceanográficas-B	
3 h			Vigilancia del clima Aplicaciones oceanográficas-B
2 h	PNT de alta resolución Aplicaciones oceanográficas-A		
60 min		Aplicaciones oceanográficas-A	
30 min	Meteorología aeronáutica	PNT mundial PNT de alta resolución	Aplicaciones oceanográficas-A
15 min			PNT de alta resolución
10 min		Meteorología aeronáutica	
5 min			PNT mundial ^c Meteorología aeronáutica

Notas:

- ^a Los nombres de las esferas de aplicación se han extraído de la base de datos de necesidades de OSCAR (OSCAR/Requirements), excepto "Vigilancia del clima", que sustituye a "AOPC".
- ^b La esfera de aplicación de aplicaciones oceanográficas ha facilitado dos conjuntos de requisitos: A: predicción oceánica (costera), y B: servicios de seguridad marítima.
- ^c El requisito para alcanzar el objetivo en PNT mundial se ha fijado en 6 min.

En el cuadro 7 se destaca la amplia gama de requisitos para la resolución horizontal de las observaciones del viento (horizontal) en la troposfera baja. Los exigentes requisitos de las aplicaciones de PNT de alta resolución y predicción inmediata/predicción a muy corto plazo, incluso en el nivel umbral, podrían ser satisfechos por RBON únicamente en dominios muy limitados, pero no en dominios regionales ni en el dominio mundial. En este caso, el diseño de las RBON debería tener en cuenta de qué manera sus estaciones o plataformas de superficie podrían complementar las observaciones del viento (horizontal) en la troposfera baja realizadas desde el espacio.

Cuadro 7. Viento (horizontal) en la troposfera baja: requisitos de resolución horizontal para diferentes esferas de aplicación

Variable: viento (horizontal)
 Dominio: atmósfera, troposfera baja
 Cobertura: mundial

<i>Criterio: Resolución horizontal</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
500 km	Vigilancia del clima ^a PNT mundial		
200 km	Aplicaciones oceanográficas	Vigilancia del clima	
100 km	Meteorología aeronáutica	PNT mundial	Vigilancia del clima
70 km		Meteorología aeronáutica	
50 km		Aplicaciones oceanográficas	Meteorología aeronáutica
20 km	Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo		
15 km			PNT mundial
10 km	PNT de alta resolución		Aplicaciones oceanográficas
5 km		Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo	
2 km		PNT de alta resolución	
1 km			Predicción inmediata/ predicción a muy corto plazo
0,5 km			PNT de alta resolución

^a Los nombres de las esferas de aplicación se han extraído de la base de datos de necesidades de OSCAR (OSCAR/Requirements), excepto "Vigilancia del clima", que sustituye a "AOPC".

5. Ejemplos de requisitos relativos al ciclo de observación y la resolución horizontal, destacando las diferencias entre variables para una esfera de aplicación determinada

La meteorología aeronáutica tiene unos requisitos específicos para las observaciones de 36 variables físicas, de las cuales 14 tienen requisitos de rendimiento específicos para el ciclo de observación. En el cuadro 8 se muestra un subconjunto representativo formado por 8 de esas 14 variables, para ilustrar la gama de diferentes requisitos relativos al ciclo de observación para diferentes variables.

Cuadro 8. Meteorología aeronáutica: requisitos del ciclo de observación para diferentes variables físicas

Esfera de aplicación: Meteorología aeronáutica

<i>Criterio: Ciclo de observación</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
3 h	Temperatura TB, TA, EB ^a Humedad específica: TB		
2 h	Presión del aire en superficie (sfc) Tipo de precipitación (en sfc)		
90 min		Temperatura: TB, TA, EB Humedad específica: TB	

<i>Criterio: Ciclo de observación</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
60 min		Presión del aire (en sfc) Tipo de precipitación (en sfc)	Temperatura TB, TA, EB Humedad específica: TB
30 min			Presión del aire (en sfc) Tipo de precipitación (en sfc)
10 min			
5 min			
2 min	Alcance óptico meteorológico (en sfc) Ráfagas de viento (en sfc) Velocidad del viento (en sfc) Vector viento (en sfc) ^b		
60 s		Ráfagas de viento (en sfc) Velocidad del viento (en sfc) Vector viento (en sfc)	
30 s		Alcance óptico meteorológico (en sfc) ^c	
5 s			Ráfagas de viento (en sfc) Velocidad del viento (en sfc) Vector viento (en sfc)

Notas:

- ^a TB = troposfera baja; TA = troposfera alta; EB = estratosfera baja; sfc = superficie.
- ^b La cobertura especificada para el alcance óptico meteorológico (en sfc), las ráfagas de viento (en sfc), la velocidad del viento (en sfc) y el vector viento (en sfc) es puntual solo en aeródromos, mientras que para el resto de las variables se requiere cobertura mundial.
- ^c El requisito para el alcance óptico meteorológico (en sfc) es en realidad de 108 s (umbral) y de 36 s (punto de inflexión), mientras que el nivel umbral no está especificado.

La PNT de alta resolución tiene requisitos específicos para las observaciones de 56 variables físicas, todas ellas con requisitos de rendimiento específicos para la resolución horizontal. En el cuadro 8 se muestra un subconjunto representativo formado por 23 de esas 56 variables, para ilustrar la gama de diferentes requisitos relativos a la resolución horizontal para diferentes variables.

Cuadro 9. PNT de alta resolución: requisitos de resolución horizontal para diferentes variables físicas

Esfera de aplicación: PNT de alta resolución

<i>Criterio: Resolución horizontal</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
100 km	Viento (horizontal): EB ^a Temperatura: EB Ozono: EB		
40 km	Vector viento (en sfc) Presión del aire (en sfc) Ozono (columna total) Espesor del hielo marino Humedad del suelo Período dominante de las olas Índice de área foliar		
30 km	Humedad específica: TA ^a		

<i>Criterio: Resolución horizontal</i>	<i>Umbral</i>	<i>Nivel de rendimiento requerido: Punto de inflexión</i>	<i>Objetivo</i>
25 km	Temperatura: TA	Viento (horizontal): EB Temperatura: EB	
20 km	Viento (horizontal): TA Velocidad del viento (en sfc) Temperatura (en sfc) Humedad específica: TB ^a Humedad específica (en sfc)	Ozono: EB	
10 km	Viento (horizontal): TB Temperatura: TB Intensidad de las precipitaciones (en sfc) Nubosidad Tipo de nubes	Viento (horizontal): TA Vector viento (en sfc) Humedad específica: TA Presión del aire (en sfc) Ozono (columna total) Espesor del hielo marino Período dominante de las olas	Viento (horizontal): EB Temperatura: EB
5 km	Tipo de precipitación (en sfc)	Velocidad del viento (en sfc) Temperatura: TA Temperatura (en sfc) Humedad específica: TB Humedad específica (en sfc) Humedad del suelo Índice de área foliar	Ozono: EB Período dominante de las olas
2 km		Viento (horizontal): TB Temperatura: TB Intensidad de las precipitaciones (en sfc) Nubosidad Tipo de nubes	Viento (horizontal): TA Vector viento (en sfc) Humedad específica: TA Presión del aire (en sfc) Ozono (columna total) Espesor del hielo marino
1 km		Tipo de precipitación (en sfc) ^b	Temperatura: TA Temperatura (en sfc) Humedad específica (en sfc) Humedad del suelo Índice de área foliar
0,5 km			Viento (horizontal): TB Velocidad del viento (en sfc) Temperatura: TB Humedad específica: TB Intensidad de las precipitaciones (en sfc) Nubosidad Tipo de nubes
0,25 km			Tipo de precipitación (en sfc)

Notas:

^a EB = estratosfera baja; TB = troposfera baja; TA = troposfera alta; sfc = superficie.

^b El nivel del punto de inflexión para el tipo de precipitación (en sfc) se ha fijado en 1,5 km.

4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SUBSISTEMA ESPACIAL DEL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

4.1 NECESIDADES

4.1.1 Generalidades

Los Miembros se esforzarán por elaborar, poner en práctica y operar un sistema de observación medioambiental espacial en apoyo de los programas de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), como se describe en el adjunto 4.1.

Nota: El subsistema espacial del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) se establece con satélites dedicados que observan de manera remota las características de la atmósfera, la Tierra y los océanos.

4.1.2 Variables observadas

Este subsistema proporcionará datos cuantitativos que permitan determinar, de manera independiente o conjuntamente con observaciones desde la superficie, entre otras, las variables siguientes:

- a) campos tridimensionales de temperatura y humedad atmosférica;
- b) temperatura de la superficie del mar y de la tierra;
- c) campos de viento (incluidos los vientos en la superficie del océano);
- d) propiedades de las nubes (cantidad, tipo, altura de cima, temperatura de cima y contenido de agua);
- e) balance radiativo;
- f) precipitación (líquida y helada);
- g) rayos;
- h) concentración de ozono (columna total y perfil vertical);
- i) concentración de gases de efecto invernadero;
- j) concentración y propiedades de los aerosoles;
- k) presencia y seguimiento de nubes de cenizas volcánicas;
- l) tipo y condición de la vegetación y humedad del suelo;
- m) presencia de crecidas e incendios forestales;
- n) propiedades de la nieve y el hielo;
- o) color del océano;
- p) altura, dirección y espectros de las olas;

- q) nivel del mar y corrientes superficiales;
- r) propiedades de los hielos marinos;
- s) actividad solar;
- t) entorno espacial (campos eléctrico y magnético, flujos de partículas energéticas, densidad de electrones).

Nota: Puede consultarse información sobre las capacidades actuales del subsistema espacial en la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR), en <https://community.wmo.int/oscar> and <https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>.

4.1.3 Necesidades de rendimiento de las observaciones

Los operadores de satélites que proporcionen datos de observaciones al WIGOS se esforzarán por responder, en la medida de lo posible, a las necesidades en materia de incertidumbre, puntualidad, resolución temporal y espacial, y cobertura del WIGOS tal como han sido definidas en la Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR), teniendo en cuenta el proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.

Notas:

1. En el presente Manual, por “operadores de satélites” se entenderá “Miembros o grupo coordinado de Miembros que operan satélites medioambientales”.
2. Un grupo coordinado de Miembros que operan satélites medioambientales es un grupo de Miembros que actúan en conjunto para operar uno o más satélites por conducto de un organismo espacial internacional, como la Agencia Espacial Europea (ESA) o la Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos (EUMETSAT).
3. Estas necesidades se registran y mantienen en la base de datos de necesidades, que puede consultarse en <https://community.wmo.int/oscar> and <https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>.

4.1.4 Planificación mundial

Los operadores de satélites cooperarán para garantizar que se planifique y utilice una constelación de sistemas satelitales a fin de garantizar el suministro continuo de observaciones desde el espacio en apoyo de los programas de la OMM.

Nota: La colaboración tiene lugar en el marco del Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos (GCSM), que incluye a todos los Miembros que operan sistemas de observación desde el espacio en apoyo de los programas de la OMM.

4.1.5 Continuidad

Los operadores de satélites que trabajan juntos, bajos los auspicios del GCSM o de otra manera, deberían velar por la continuidad del funcionamiento y los servicios de divulgación y distribución de datos de los satélites operacionales en el subsistema mediante arreglos para situaciones imprevistas y planes para nuevos lanzamientos.

4.1.6 Coexistencia

Los operadores de satélites deberían establecer un período de coexistencia adecuado entre los sistemas satelitales nuevo y antiguo con el fin de determinar los sesgos instrumentales entre unos y otros satélites y mantener la homogeneidad y coherencia de las observaciones en series temporales, a menos que se disponga de normas de transferencia fiables.

4.1.7 **Interoperabilidad**

4.1.7.1 **Los operadores de satélites alcanzarán la mayor interoperabilidad posible de sus diferentes sistemas.**

4.1.7.2 **Los operadores de satélites proporcionarán detalles técnicos suficientes de los instrumentos, procesos de datos, transmisiones y calendarios de divulgación para que los Miembros aprovechen plenamente los datos.**

4.2 **DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN**

Nota: El subsistema espacial está compuesto de:

- a) un segmento espacial de observación de la Tierra;
- b) un segmento terreno conexo, para la recepción, proceso, difusión y protección de los datos;
- c) un segmento de usuario.

4.2.1 **Arquitectura del segmento espacial**

Nota: La arquitectura general del segmento espacial se describe en el adjunto 4.1. Se define y evoluciona en consulta con el GCSM.

Incluye:

- a) una constelación de satélites geoestacionarios;
- b) una constelación básica de satélites heliosincrónicos distribuidos en tres planos orbitales separados;
- c) otros satélites operativos en órbitas heliosincrónicas u otras órbitas terrenas bajas adecuadas;
- d) satélites de investigación y desarrollo en órbitas apropiadas.

4.2.2 **Ciclos de vida del programa espacial**

Los operadores de satélites tratarán de alcanzar un equilibrio entre la necesidad de contar con una serie larga de datos para recuperar el costo de desarrollo y rentabilizar la curva de aprendizaje de los usuarios, por un lado, y la necesidad de desarrollar una nueva generación a fin de beneficiarse de la tecnología más avanzada, por otro.

Notas:

1. El desarrollo de un programa operacional de satélites se realiza en varias fases, a saber, la definición de las necesidades de los usuarios, la evaluación de la viabilidad a nivel de sistema, el diseño preliminar, el diseño detallado, el desarrollo y las pruebas de los subsistemas, la integración de todos los subsistemas, las pruebas del sistema, la campaña de lanzamiento y la puesta en servicio en órbita. La duración total de estas fases de desarrollo suele ser del orden de 10 a 15 años.
2. La fase de explotación de un programa operacional que incluye una serie de satélites recurrentes suele ser del orden de 15 años.

4.3 **INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN**

Notas:

1. Las observaciones desde el espacio dependen de una amplia gama de tipos de sensores, por ejemplo, activos o pasivos, que funcionan en distintos intervalos espectrales, con distintos modos de exploración o de apunte. La

Guía de instrumentos y métodos de observación (OMM-Nº 8), volumen IV, capítulo 5, contiene información sobre los principios de observación de la Tierra desde el espacio, los diferentes tipos de instrumentos espaciales y la obtención indirecta de variables geofísicas a partir de mediciones desde el espacio.

2. El módulo sobre satélites de OSCAR contiene información sobre las características de los sistemas de satélites medioambientales actuales y previstos, y está disponible en línea (<https://community.wmo.int/oscar-wmo-observational-requirements-and-capabilities>). También contiene indicaciones sobre los principales instrumentos pertinentes para cada variable concreta observable desde el espacio, y su funcionamiento potencial respecto de las variables correspondientes.

4.3.1 **Calibración y trazabilidad**

4.3.1.1 **Los operadores de satélites medioambientales realizarán una caracterización detallada de los instrumentos antes del lanzamiento.**

Nota: Los Miembros deben tratar de utilizar las directrices de caracterización de los instrumentos antes del lanzamiento recomendadas por el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial.

4.3.1.2 **Tras el lanzamiento, los operadores de satélites calibrarán todos los instrumentos periódicamente a partir de instrumentos de referencia o mediante objetivos de calibración.**

Notas:

1. Debería aprovecharse la colocación de los satélites para proceder a la intercomparación y calibración en órbita de los instrumentos.
2. La calibración debe realizarse de conformidad con las metodologías establecidas y documentadas por el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial y el Grupo de Trabajo sobre Calibración y Validación del Comité sobre Satélites de Observación de la Tierra (CEOS).

4.3.1.3 **Los operadores de satélites garantizarán la trazabilidad con respecto a los patrones del Sistema Internacional de Unidades (SI).**

Nota: El documento *Implementation Plan for the Global Observing System for Climate in Support of the UNFCCC (2016 update)*, GCOS-138 (WMO/TD-No. 1523) (Plan de ejecución del Sistema Mundial de Observación en relación con el clima en apoyo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (actualización de 2016)) dispone la medición continuada de las principales variables espaciales respecto de patrones de referencia y recomienda poner en práctica y evaluar una misión de calibración de instrumentos climatológicos en satélites.

4.3.1.4 **Para asegurar la trazabilidad con respecto a los patrones del SI, los operadores de satélites definirán un intervalo de objetivos de referencia en tierra con fines de calibración.**

4.4 **PUESTA EN MARCHA DEL SEGMENTO ESPACIAL**

4.4.1 **Satélites operacionales en órbita geoestacionaria**

4.4.1.1 Los operadores de satélites deberían utilizar una constelación de satélites en órbita geoestacionaria, como se describe en el adjunto 4.1.

4.4.1.2 **Los operadores de satélites velarán por que la constelación de satélites en órbita geoestacionaria proporcione imágenes del disco completo cada 15 min como mínimo y cubra todas las longitudes, con un campo visual comprendido entre 60° S y 60° N.**

Nota: Ello exige disponer como mínimo de seis satélites geoestacionarios operacionales ubicados en longitudes uniformemente distribuidas, con redundancia en órbita.

4.4.1.3 Los operadores de satélites deberían proporcionar capacidades de exploración rápida, siempre que sea factible.

4.4.1.4 Para las misiones de imaginización en órbita geoestacionaria, los operadores de satélites deberían garantizar como objetivo una tasa de disponibilidad de datos rectificadas y calibrados del 99 % como mínimo.

4.4.1.5 Con el fin de cumplir el requisito esencial de continuidad del suministro de datos, los operadores de satélites pondrán en práctica planes para imprevistos, basados en la utilización de modelos de vuelo de reserva en órbita y en la posibilidad de solicitar rápidamente sistemas y lanzamientos de sustitución.

4.4.2 **Constelación operacional básica en órbitas heliosincrónicas terrenas bajas**

4.4.2.1 Los operadores de satélites en órbitas terrenas bajas deberían utilizar una constelación operacional básica de satélites en tres órbitas heliosincrónicas distribuidas regularmente, como se describe en el adjunto 4.1.

4.4.2.2 Los operadores de la constelación básica de satélites medioambientales en órbitas terrenas bajas en tres planos orbitales heliosincrónicos, en órbitas matutina temprana, de media mañana y vespertina, tratarán de garantizar un alto grado de robustez de tal modo que sea posible suministrar imágenes y datos de sondeos desde como mínimo tres planos en órbita polar en no menos del 99 % de las ocasiones.

Nota: Ello conlleva la adopción de disposiciones adecuadas para el segmento terreno, la redundancia de instrumentos y satélites, y la posibilidad de solicitar en breve plazo lanzamientos de sustitución o satélites de reserva en órbita.

4.4.3 **Otras capacidades en órbitas terrenas bajas**

Los operadores de satélites medioambientales en órbitas terrenas bajas deberían disponer de capacidades en órbitas adecuadas, según se describe en el adjunto 4.1.

4.4.4 **Satélites de investigación y desarrollo**

4.4.4.1 Los operadores de satélites de investigación y desarrollo considerarán la posibilidad de suministrar las siguientes capacidades de observación:

- a) observación avanzada de los parámetros necesarios para conocer a fondo y modelizar el ciclo hídrico, el ciclo del carbono, el balance de energía y los procesos químicos de la atmósfera;
- b) dispositivos de orientación para futuras misiones operacionales.

Nota: Para la OMM los beneficios principales de las misiones de los satélites de investigación y desarrollo son los siguientes:

- a) apoyo a las investigaciones científicas de los procesos atmosféricos, oceánicos y medioambientales conexos;
- b) prueba o demostración de sensores y sistemas satelitales nuevos y mejorados, como preparación para la nueva generación de capacidades operacionales que respondan a las necesidades de la OMM en materia de observaciones.

4.4.4.2 Los Miembros se esforzarán por optimizar la utilidad de las observaciones de los satélites de investigación y desarrollo para aplicaciones observacionales. En particular, los operadores de esos satélites adoptarán disposiciones, en la medida de lo posible, con objeto de promover la pronta utilización de nuevos tipos de observaciones para aplicaciones prácticas.

Notas:

1. Aunque los satélites de investigación y desarrollo pueden no tener continuidad de servicio a largo plazo ni una política fiable de recambios, en muchos casos proporcionan observaciones muy valiosas para aplicaciones prácticas.
2. Aunque no son sistemas operacionales, los satélites de investigación y desarrollo han demostrado que suministran apoyo importante a la meteorología, la oceanografía, la hidrología y la climatología prácticas.

4.5 PUESTA EN MARCHA DEL SEGMENTO TERRENO

4.5.1 Generalidades

4.5.1.1 Los operadores de satélites pondrán los datos observacionales a disposición de los Miembros por conducto del Sistema de Información de la OMM (WIS), de conformidad con lo que se estipula en el *Manual del Sistema de Información de la OMM (OMM-Nº 1060)*. Los operadores de satélites informarán a los Miembros sobre la forma de obtener esos datos mediante anotaciones en catálogo y suministrarán metadatos suficientes que permitan su utilización racional.

4.5.1.2 Los operadores de satélites establecerán instalaciones para la recepción de datos de teledetección (y de datos de sistemas de recopilación de datos, cuando proceda) de satélites operacionales, y para el procesamiento de información observacional del medioambiente con control de calidad, con miras a su posterior distribución en tiempo casi real.

4.5.1.3 Los operadores de satélites se esforzarán por garantizar que los datos de los satélites en órbita polar sean de carácter mundial, sin huecos temporales ni órbitas ciegas, y que cumplan los requisitos de puntualidad de la OMM.

4.5.2 Difusión de datos

4.5.2.1 Los operadores de satélites velarán por la difusión en tiempo casi real de los conjuntos de datos correspondientes, a petición de los Miembros, mediante un segmento terreno adecuadamente diseñado, radiodifusión directa o redifusión a través de satélites de telecomunicación.

4.5.2.2 En particular, los operadores de satélites heliosincrónicos operacionales que cumplan la misión básica de imaginización y sondeo meteorológicos deberían estar provistos de capacidades de radiodifusión directa, en los términos siguientes:

- a) Las frecuencias, modulaciones y formatos de radiodifusión directa deberían permitir al usuario adquirir datos de cualquiera de los satélites mediante una antena y un equipo de procesamiento de señal únicos. En la medida de lo posible, deberían utilizarse las bandas de frecuencias asignadas a los satélites meteorológicos.
- b) Se dispondrá de radiodifusión directa mediante un tren de datos de gran caudal, como el de transmisión de imágenes de alta resolución o versiones posteriores, con objeto de aportar a los centros meteorológicos todos los datos necesarios para la predicción numérica del tiempo, la predicción inmediata y otras aplicaciones en tiempo real.
- c) De ser posible, debería disponerse también de un tren de datos de bajo caudal, como el sistema de transmisión de imágenes a baja velocidad, con el fin de enviar un volumen esencial de datos a los usuarios con escasa conectividad o con estaciones receptoras de bajo costo.

4.5.2.3 Los operadores de satélites considerarán la posibilidad de poner en práctica la redifusión mediante satélites de telecomunicación para complementar y suplementar los servicios de radiodifusión directa, facilitar el acceso a trenes de datos integrados, en particular de diferentes satélites, datos no satelitales y productos geofísicos.

4.5.2.4 Los operadores de satélites meteorológicos geoestacionarios operativos con capacidades de exploración rápida se esforzarán por proporcionar a los centros meteorológicos datos obtenidos en tiempo casi real según se requieran para la predicción inmediata, la predicción numérica del tiempo y otras aplicaciones en tiempo real.

4.5.3 **Protección de datos**

4.5.3.1 Los operadores de satélites ofrecerán descripciones completas de todos los pasos seguidos para la generación de productos de datos satelitales, incluidos los algoritmos utilizados, las características y los resultados de las actividades de validación.

4.5.3.2 Los operadores de satélites protegerán los registros históricos de datos en bruto y datos auxiliares necesarios para su calibración, reprocesándolos si corresponde, junto con la información de trazabilidad necesaria para obtener registros coherentes de los datos climáticos fundamentales.

4.5.3.3 Los operadores de satélites conservarán archivos de datos satelitales de nivel 1B, incluida la totalidad de los metadatos pertinentes relativos a la ubicación, los parámetros de órbita y los procedimientos de calibración utilizados.

Nota: Los niveles de proceso de datos se describen en el Sistema de Datos e Información del Sistema de Observación de la Tierra de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA) de los Estados Unidos de América (<https://earthdata.nasa.gov/collaborate/open-data-services-and-software/data-information-policy/data-levels>).

4.5.3.4 Los operadores de satélites velarán por que su sistema de archivo sea capaz de proporcionar acceso en línea al catálogo del archivo, junto con un servicio de búsqueda y una descripción de los formatos de datos, y permita la descarga de datos por los usuarios.

4.5.4 **Sistemas de recopilación de datos**

4.5.4.1 Los operadores de satélites con capacidad para recibir datos y/o productos de plataformas de recopilación de datos se coordinarán técnica y operativamente bajo los auspicios del GCSM con el fin de lograr la compatibilidad.

4.5.4.2 Los operadores de satélites mantendrán un cierto número de canales internacionales de plataformas de recopilación de datos, que deberían ser idénticos en todos los satélites geoestacionarios, a fin de permitir el funcionamiento de plataformas móviles en todas las huellas geoestacionarias.

4.5.4.3 Los operadores de satélites publicarán detalladamente las características técnicas y los procedimientos operacionales de sus misiones de recopilación de datos, incluidos los procedimientos de admisión y certificación.

4.5.5 **Segmento de usuario**

4.5.5.1 Los operadores de satélites de investigación y desarrollo dispondrán de capacidades que permitan a los Miembros acceder a los datos de una de las maneras siguientes: descargando datos de los servidores, recibiendo datos de un servicio de retransmisión o recibiendo datos de radiodifusión directa.

4.5.5.2 Los Miembros tratarán de instalar y mantener en su territorio como mínimo un sistema que permita acceder a datos digitales desde constelaciones de satélites operacionales en órbita tanto terrestre baja como geoestacionaria, mediante un receptor del servicio de retransmisión que ofrezca la información necesaria de manera integrada o mediante una combinación de estaciones de lectura directa en dedicación exclusiva.

4.5.5.3 Si procede, los Miembros deberían esforzarse por utilizar sistemas de recopilación de datos fijos o móviles (por ejemplo, para cubrir áreas con escasez de datos) para aprovechar la capacidad de recopilación y retransmisión de datos de los satélites de observación del medioambiente.

4.6 **METADATOS DE OBSERVACIÓN**

Para cada sistema espacial que operen, los operadores de satélites registrarán, conservarán y facilitarán los metadatos de observación de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

4.7 **GESTIÓN DE LA CALIDAD**

Los operadores de satélites incluirán indicadores de la calidad en los metadatos por cada conjunto de datos, de conformidad con las disposiciones de la sección 2.6.

4.8 **DESARROLLO DE CAPACIDAD**

4.8.1 **Centros de excelencia**

Los operadores de satélites, y otros Miembros que tengan la capacidad de hacerlo, prestarán apoyo a la enseñanza y formación de instructores en la utilización de los datos y capacidades satelitales, por ejemplo, en centros regionales de formación especializados u otros institutos de formación designados como centros de excelencia en meteorología satelital, con objeto de fortalecer los conocimientos especializados y las instalaciones en varios puntos de crecimiento regional.

4.8.2 **Estrategia de formación**

Los operadores de satélites deberían orientar su asistencia, en la medida de lo posible, a uno o más de esos centros de excelencia dentro de los límites de sus áreas de servicio, y contribuir al Laboratorio Virtual para la Enseñanza y Formación en Meteorología Satelital (VLab).

Nota: La estrategia de enseñanza y formación aplicada mediante el VLab tiene por objeto mejorar sistemáticamente la utilización de datos satelitales para la meteorología, la hidrología operacional y las aplicaciones climáticas, con especial atención a las necesidades de los países en desarrollo.

4.8.3 **Preparación de los usuarios para los nuevos sistemas**

4.8.3.1 Para conseguir una transición sin problemas a las nuevas capacidades satelitales, los operadores de satélites deberían adoptar medidas para preparar adecuadamente a los usuarios mediante actividades de formación, orientación sobre la actualización de equipos de recepción y programas informáticos de proceso, e información y herramientas que faciliten el desarrollo y la prueba de las aplicaciones.

4.8.3.2 Además de sus actividades por conducto del VLab, los Miembros deberían valerse, según proceda, de los acuerdos de asociación con organizaciones que impartan enseñanza y formación en aplicaciones satelitales medioambientales, en función de sus necesidades específicas.

4.8.4 **Colaboración entre usuarios y proveedores de datos**

4.8.4.1 Para lograr una utilización lo más efectiva posible de los datos satelitales, los Miembros deberían promover una estrecha colaboración entre usuarios y proveedores de datos en el plano regional.

4.8.4.2 Colaborando con su asociación regional, los Miembros deberían seguir ciertos pasos de forma sistemática para documentar las necesidades regionales de acceso e intercambio de datos satelitales.

ADJUNTO 4.1. CONTRIBUCIÓN DE REFERENCIA AL SISTEMA MUNDIAL INTEGRADO DE SISTEMAS DE OBSERVACIÓN DE LA OMM

(Texto aprobado por el Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos en su cuadragésima sexta reunión, celebrada el 5 de junio de 2018)

1. INTRODUCCIÓN

El Grupo de Coordinación de los Satélites Meteorológicos (GCSM) constituye un foro para el intercambio de información técnica relativa a los sistemas de los satélites meteorológicos y medioambientales, así como sobre misiones de investigación y desarrollo en apoyo del examen continuo de las necesidades de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). El objetivo prioritario de las actividades de coordinación es respaldar la vigilancia y la predicción meteorológica operativas, así como la vigilancia del clima. El GCSM coordina sistemas de satélites de sus miembros con una perspectiva de extremo a extremo que incluye, entre otras cosas, la protección de elementos en órbita, el apoyo a los usuarios y la facilitación del acceso compartido a datos y productos satelitales.

1.1 Objeto del documento

La descripción de referencia consiste en los compromisos y los planes de los miembros del GCSM de proporcionar observaciones, mediciones y servicios particulares. Los miembros del GCSM tienen previsto mantener la capacidad operativa y los servicios descritos más abajo para apoyar al Sistema Mundial de Observación (SMO) de la OMM. Este documento será coherente con los principios de la Visión del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS) para 2040, y esa Visión constituye un aporte importante en el desarrollo de los planes de los miembros del CGMS.

1.2 Alcance de la descripción de referencia

En la descripción de referencia se enumeran las observaciones, las mediciones y sus misiones de apoyo que proporcionan datos meteorológicos y medioambientales necesarios para dar respaldo a las esferas de aplicación de la OMM. El apoyo a este objetivo requiere coordinación y cooperación entre todos los miembros del GCSM. A fin de garantizar una asignación eficaz de los recursos y una cooperación oportuna, las capacidades que se incluyen se consideran las capacidades colectivas de referencia de todos los miembros del GCSM.

En el desarrollo del alcance de la descripción de referencia, los principios siguientes determinaron qué misiones se incluyeron:

- Compromiso por parte de los miembros del GCSM de disponer de los medios adecuados.
- Provisión ininterrumpida a largo plazo de los medios por parte de los miembros del GCSM.
- Los datos de las misiones estarán disponibles de manera gratuita y sin restricciones.
- Los datos se podrán utilizar en aplicaciones operativas.

Este documento adopta un enfoque integral y, por tanto, comprende las observaciones y mediciones desde el espacio; los servicios, incluida la recopilación de datos y la difusión directa; así como la compartición y distribución de los datos.

1.3 Evolución de la descripción de referencia

Este documento será aprobado por el Plenario y su mantenimiento correrá a cargo del Grupo de Trabajo III del GCSM. La Secretaría del GCSM es el fondo de datos para este documento. Los elementos de referencia se actualizarán cada cuatro años a fin de tener en cuenta el avance en el análisis de las deficiencias realizado por la OMM y los planes en constante evolución de los miembros del GCSM.

El año siguiente a la aprobación de una nueva descripción de referencia acordada por el GCSM, la OMM la incluirá en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación* (OMM-Nº 1160). Cada cuatro años, la OMM realizará un análisis de las deficiencias de la descripción de referencia acordada por el GCSM respecto de la Visión del WIGOS para 2040. A continuación, el proceso se reanudará con la actualización de la descripción de referencia por parte del GCSM para incluirla en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Información*.

La descripción de referencia constituye una respuesta exhaustiva a la visión del WIGOS, pero el GCSM reconoce que, a causa de las restricciones presupuestarias y las prioridades nacionales específicas, tal vez no sea posible aplicar plenamente la visión del WIGOS en un futuro próximo.

2. OBSERVACIONES, MEDICIONES Y ÓRBITAS

2.1 Observaciones y mediciones

Las siguientes observaciones primarias, mediciones, tipos de sensores y órbitas (por ejemplo, la órbita terrestre baja; la órbita geoestacionaria; y el Punto Lagrange 1 (L1)) a partir de las cuales se obtienen se consideran parte de la descripción de referencia acordada por el GCSM. La órbita terrestre baja comprende tres planos orbitales: i) matutino temprano (cruce del ecuador a las 05.30 horas en órbita descendente y a las 17.30 horas en órbita ascendente, en principio); ii) de media mañana (cruce del ecuador a las 09.30 horas en órbita descendente y 21.30 horas en órbita ascendente, en principio); y iii) vespertino (cruce del ecuador a las 13.30 horas en órbita ascendente, en principio). Debe entenderse que el término línea Sol-Tierra abarca las observaciones que puedan realizarse desde la órbita geoestacionaria o desde el Punto Lagrange 1 cuando se esté monitorizando u observando el Sol. Las observaciones y mediciones son una combinación de las observaciones de teledetección activas y pasivas y las mediciones *in situ*.

<i>Tipo de sensor</i>	<i>Órbita</i>	<i>Observación / Medición</i>	<i>Atributos</i>
Sondeador de microondas	Órbita terrestre baja	Temperatura, humedad y precipitación en la atmósfera	Tres órbitas heliosincrónicas, en principio matutina temprana, de media mañana y vespertina
Sonda de infrarrojos	Órbita terrestre baja, órbita geoestacionaria	Temperatura y humedad atmosféricas	Órbita terrestre baja – Hiperespectral en tres órbitas heliosincrónicas, en principio matutina temprana, de media mañana y vespertina Órbita geoestacionaria – Hiperespectral en las posiciones orbitales 0° y 105° E

<i>Tipo de sensor</i>	<i>Órbita</i>	<i>Observación / Medición</i>	<i>Atributos</i>
Ocultación radioeléctrica	Órbita terrestre baja	Temperatura y humedad atmosféricas, densidad de electrones en la ionosfera	Tres órbitas heliosincrónicas, matutina temprana, de media mañana y vespertina, así como otras órbitas marcadas como la ecuatorial – Un mínimo de 6 000 ocultaciones distribuidas en todo el mundo
Generadores de imágenes meteorológicas multiservicio (multiespectrales, visibles e IR)	Órbita terrestre baja, órbita geoestacionaria	Temperatura en la superficie del mar, aerosoles, temperatura en la superficie de la tierra, propiedades de las nubes, determinación de trayectorias de los vientos (VMA), cartografía de crecidas, incendios, aplicaciones criosféricas (hielo marino, capa de nieve, etc.)	Órbita terrestre baja – Tres órbitas heliosincrónicas, en principio matutina temprana, de media mañana y vespertina Órbita geoestacionaria – Cobertura mundial, en principio seis satélites regularmente espaciados
Receptor de imágenes en banda estrecha en el visible e infrarrojo cercano	Órbita terrestre baja, órbita geoestacionaria	Color del océano	Órbita terrestre baja – Dos órbitas Órbita geoestacionaria – Un intervalo situado en 128,2° E
Receptor de imágenes del visible y el infrarrojo de alta resolución	Órbita terrestre baja	Uso de la tierra, tipo y estado de la vegetación	Órbita terrestre baja – Una órbita
Receptor de imágenes de microondas	Órbita terrestre baja	Temperatura de la superficie del mar, vientos en la superficie oceánica, agua precipitable, humedad del suelo, propiedades de la nieve y el hielo, propiedades del hielo marino	Órbita terrestre baja – Tres órbitas heliosincrónicas, en principio matutina temprana, de media mañana y vespertina
Altimetría radárica	Órbita terrestre baja	Topografía de la superficie oceánica	Órbita terrestre baja – Dos órbitas heliosincrónicas, matutina temprana y de media mañana, así como misión de referencia en una órbita inclinada de alta precisión
Dispersómetro	Órbita terrestre baja	Vientos en la superficie oceánica	Órbita terrestre baja – Dos órbitas heliosincrónicas, matutina temprana y de media mañana [oceansat-3]
Trazador cartográfico de rayos	Órbita geoestacionaria	Trazador cartográfico de rayos	Órbita geoestacionaria – En determinados intervalos, 0°, 75,2° W, 137° W 86,5° E, y 105° E

<i>Tipo de sensor</i>	<i>Órbita</i>	<i>Observación / Medición</i>	<i>Atributos</i>
Radiómetro visible / IR	Órbita terrestre baja	Balance de radiación	Órbita terrestre baja – Dos órbitas heliosincrónicas, matutina temprana y vespertina
Espectrómetro visible/ UV	Órbita terrestre baja, órbita geoestacionaria	Ozono	Órbita terrestre baja – Dos órbitas heliosincrónicas, matutina temprana y vespertina Órbita geoestacionaria – Dos intervalos en 0° y 128,2° E
Coronógrafo	Línea Sol-Tierra	Coronografía	Órbita geoestacionaria – Un intervalo L1
Receptor de imágenes del ultravioleta extremo	Línea Sol-Tierra	Imágenes del ultravioleta extremo	Órbita geoestacionaria – Dos intervalos
Espectrógrafo de rayos X	Línea Sol-Tierra	Flujo de rayos X	Órbita geoestacionaria – Dos intervalos
Espectrómetro de iones/ electrones/protones	Órbita terrestre baja, órbita geoestacionaria y L1	Partículas energéticas, viento solar	Órbita terrestre baja – Dos órbitas heliosincrónicas, en principio matutina temprana, de media mañana y vespertina Órbita geoestacionaria – Cobertura mundial, en principio seis satélites regularmente espaciados L1 – Como en el caso de las mediciones <i>in situ</i>
Magnetómetro	Órbita terrestre baja, órbita geoestacionaria y L1	Campo magnético, viento solar	Órbita terrestre baja – Tres órbitas heliosincrónicas, en principio matutina temprana, de media mañana y vespertina Órbita geoestacionaria – Dos intervalos L1 – Como en el caso de las mediciones <i>in situ</i>
Analizador de plasma	L1	Viento solar	L1 – Como en el caso de las mediciones <i>in situ</i>
Radar de precipitaciones	Órbita terrestre baja	Precipitación	Órbita terrestre baja – Órbita ecuatorial
Captador de imágenes submilimétricas de las nubes de hielo	Órbita terrestre baja	Hielo de nube	Órbita terrestre baja – Órbita heliosincrónica de media mañana
Radar de apertura sintética	Órbita terrestre baja	Humedad del suelo, hielo marino	Órbita terrestre baja – Una órbita

3. **SERVICIOS**

3.1 **Servicios de compartición de datos**

El intercambio mundial de datos de observación reviste una importancia decisiva para las aplicaciones meteorológicas en general. El intercambio internacional de datos satelitales obtenidos por el sistema de referencia del GCSM es un elemento vital del WIGOS, que sustenta los servicios operativos meteorológicos, climáticos e hidrológicos y otros servicios medioambientales de los 191 Miembros de la OMM. Los miembros del GCSM establecerán y operarán los servicios de difusión terrestres y espaciales a fin de intercambiar directamente observaciones y mediciones, y ponerlas a disposición de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales y de la comunidad de usuarios en su conjunto de un modo oportuno y rentable. Este intercambio de datos también debería seguir las mejores prácticas de los Grupos de Trabajo I y IV del GCSM.

3.1.1 **Servicios de radiodifusión directa**

Los sistemas básicos de satélites meteorológicos en órbitas terrestres bajas, y otros sistemas operativos de satélites, si procede, deberían garantizar la difusión por radiodifusión directa en tiempo casi real de imágenes, datos de sondeos y otros datos en tiempo real de interés para los miembros. Los miembros del GCSM deberían aplicar las mejores prácticas para los servicios de radiodifusión directa elaboradas por el Grupo de Trabajo I.

3.2 **Retransmisión de datos *in situ***

Los miembros del GCSM garantizarán la retransmisión de la información meteorológica y medioambiental *in situ* obtenida de plataformas fijas y móviles (como boyas oceánicas, estaciones mareográficas, plataformas de vigilancia de tsunamis y fluviómetros). Cuando corresponda, deberían proporcionarse los servicios de retransmisión de datos *in situ* mediante los satélites en órbita terrestre baja y en órbita geoestacionaria.

4. **GARANTÍA DE DATOS Y SERVICIOS**

Para garantizar la calidad y la continuidad de las observaciones y las mediciones, los miembros del GCSM adoptarán las medidas siguientes en el suministro de sus datos y servicios.

4.1 **Calibración y validación**

Los miembros del GCSM son responsables de velar por la garantía de la calidad y la comparabilidad de las mediciones satelitales realizadas a diferentes horas y en diferentes emplazamientos por diferentes instrumentos de diversos operadores satelitales. Los miembros del GCSM establecerán las características de los instrumentos antes de lanzarlos, seguirán las metodologías comunes y aplicarán los procedimientos operativos descritos por el Sistema Mundial de Intercalibración Espacial. Los instrumentos deberían intercalibrarse periódicamente respecto de instrumentos o emplazamientos de calibración de referencia.

El GCSM se esforzará por conseguir la compatibilidad mundial de los productos satelitales estableciendo generalidades en el suministro de productos satelitales a los usuarios en su conjunto cuando corresponda e impulsando la validación de productos y la comparación entre satélites por grupos de trabajo científicos internacionales y mecanismos de tipo SCOPE.

4.2 **Planificación de imprevistos para garantizar la continuidad**

Los miembros del GCSM adoptarán medidas para garantizar la continuidad de esta descripción de referencia del GCSM siguiendo las directrices indicadas en el plan de contingencia del GCSM.

4.3 **Seguimiento de la aplicación de la descripción de referencia**

El GCSM supervisará la aplicación por parte de los miembros de la descripción de referencia del GCSM a través de una evaluación anual del riesgo. Los miembros del GCSM proporcionarán la información necesaria para comparar las capacidades de observación actuales con la descripción de referencia del GCSM. Esta evaluación se detalla en el plan mundial de contingencia.

4.4 **Transición de las investigaciones a las operaciones y uso de misiones de investigación**

La descripción de referencia del GCSM está centrada en las misiones satelitales que se realizan de forma operativa y continua; esto no excluye el uso de otras misiones realizadas con fines de investigación o experimentales (por ejemplo, para demostrar una capacidad específica). Las misiones de investigación y experimentales apoyan la descripción de referencia del GCSM de la siguiente forma:

- complementando las observaciones y mediciones de la descripción de referencia del GCSM;
- proporcionando una vía para la adición de nuevos sensores, observaciones y mediciones a la descripción de referencia del GCSM como futuras misiones operativas;
- apoyando las operaciones de contingencia en el caso de una deficiencia en la descripción de referencia del GCSM.

4.5 **Compatibilidad e interoperabilidad de los sistemas**

A fin de mantener un sistema mundial de observación sólido, los miembros del GCSM trabajarán en los Grupos de Trabajo I, II y IV para establecer y adoptar las mejores prácticas para la interoperabilidad y la compatibilidad de sistemas y servicios.

5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA METEOROLÓGICA MUNDIAL

Notas:

1. Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluido el Sistema Mundial de Observación (SMO). Esta sección contiene disposiciones adicionales relativas a prácticas y procedimientos normalizados y recomendados relativos a las observaciones en superficie del SMO.
2. La ejecución del SMO abarca el uso de observaciones meteorológicas de superficie y desde el espacio (meteorológicas y climáticas), pero no incluye las observaciones hidrológicas ni criosféricas, ni tampoco aquellas relacionadas con la composición química y las características físicas pertinentes de la atmósfera.

5.1. REQUISITOS

5.1.1 Los Miembros velarán porque el tiempo y la frecuencia de las observaciones se adecuen a las necesidades de los usuarios en materia de observaciones en cuanto a puntualidad y resolución temporal.

Nota: Estos requisitos están especificados en la base de datos OSCAR/Requirements (<http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements>), y en otras secciones del presente Manual se proporciona información adicional.

5.1.2 Los Miembros deberían llevar a cabo observaciones en tiempo real en zonas donde se producen o se espera que se desarrollen fenómenos meteorológicos especiales y deberían facilitar dichas observaciones.

Nota: En circunstancias específicas pueden surgir necesidades especiales, como se describe en 2.2.2.3.

5.2. DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN

5.2.1 Composición del Sistema Mundial de Observación de la Vigilancia Meteorológica Mundial

5.2.1.1 Los Miembros diseñarán y planificarán el componente meteorológico de su red de observaciones de superficie para atender las necesidades de las esferas de aplicación de la OMM asociadas a la Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM).

Nota: El alcance de las actividades asociadas a la VMM incluye la climatología, la meteorología agrícola, la meteorología aeronáutica y otras esferas de aplicación de la OMM, y sigue aumentando con el tiempo a medida que evolucionan la ciencia meteorológica y las operaciones.

5.2.1.2 Los Miembros aportarán observaciones meteorológicas en superficie de uno o más de los siguientes tipos de estaciones o plataformas:

- a) estaciones terrestres en superficie (véase el apéndice 5.1);
- b) estaciones marinas en superficie (véase el apéndice 5.2);
- c) estaciones en altitud (véase el apéndice 5.3);
- d) estaciones meteorológicas en aeronaves (véase el apéndice 5.4);
- e) estaciones de radar perfilador de viento (véase el apéndice 5.5);
- f) estaciones de radar meteorológico (véase el apéndice 5.6).

Notas:

1. Las estaciones pueden pertenecer a más de una de las categorías anteriores a) a f).
2. Una estación costera efectúa observaciones terrestres en superficie y observaciones marinas en superficie. Por lo tanto, se puede considerar que pertenece a ambas categorías, a) y b).

5.2.1.3 Al operar estos tipos de estaciones, los Miembros seguirán las disposiciones definidas en los apéndices a esta sección.

5.2.1.4 Para aquellas estaciones que colaboran con las redes del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), los Miembros seguirán las disposiciones definidas en el apéndice 5.7.

Nota: Las estaciones que se señalan como colaboradoras de las redes del SMOC se seleccionan de las categorías a) a f) de 5.2.1.2. Es necesario que los Miembros comprueben cuáles de sus estaciones han sido seleccionadas para su inclusión en las redes del SMOC. Esa información figura en el sitio web del SMOC, en <https://public.wmo.int/en/programmes/global-climate-observing-system/networks>.

5.2.2 Principios de diseño y planificación de redes de observación

Quando establezcan su red nacional de observación, los Miembros tendrán en cuenta las necesidades observacionales mundiales y regionales.

5.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

5.3.1 Los Miembros reducirán la presión atmosférica observada en una estación al nivel medio del mar, salvo en las estaciones que se especifican en el *Manual de claves* (OMM-Nº 306), volumen II — Claves regionales y prácticas nacionales de cifrado, sección A.1, 12.1, para cada Región (capítulos I a VI) y la Antártida (capítulo VII).

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen I, capítulo 3, 3.7, contiene orientación pormenorizada sobre la medición de la presión atmosférica.

5.3.2 Los Miembros velarán por que los instrumentos para medir la temperatura y la humedad del aire estén montados de forma que los sensores se encuentren a la misma altura, entre 1,25 y 2 m por encima del suelo.

Notas:

1. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulos 2 y 4, contiene orientación pormenorizada al respecto.
2. Cuando se produzca una nevada considerable, se autoriza una altura mayor con el fin de mantener la altura correcta sobre la superficie nevada.

5.3.3 Los Miembros velarán por que la exposición de los instrumentos de medición del viento en terreno llano abierto sea de 10 m por encima del suelo.

Notas:

1. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 5, 5.9, contiene orientación pormenorizada al respecto.
2. En una estación meteorológica aeronáutica, los Miembros deberían instalar los instrumentos de medición del viento de conformidad con el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II, parte II, 4.1.1.

5.3.4 Los Miembros velarán por que el período para la determinación de los valores medios de las observaciones del viento en superficie sea de 10 min, salvo que durante el período de 10 min haya una clara discontinuidad en la dirección y/o velocidad del viento, en cuyo caso para obtener los valores medios únicamente se tendrán en cuenta las observaciones o los datos medidos después de la discontinuidad.

Notas:

1. En el *Manual de claves*, volumen I.1 — Claves internacionales, 15.5.1 (para observaciones meteorológicas en aeródromos) se define el término “clara discontinuidad”.
2. En ese caso, el intervalo de tiempo se reduce en consecuencia.
3. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 5, y volumen V, capítulo 2, contiene orientación pormenorizada al respecto.
4. Para las observaciones del viento en una estación meteorológica aeronáutica, los Miembros deberían seguir lo dispuesto en el *Reglamento Técnico*, Volumen II, parte I, 4.1 y 4.6.1, y parte II, apéndice 3, 4.1.3.

5.3.5 Cuando la velocidad media del viento sea inferior a $0,5 \text{ m s}^{-1}$, los Miembros deberían indicar “calma”.

Nota: En ese caso, la dirección del viento se notifica como 0.

5.3.6 Para las observaciones de las nubes, los Miembros utilizarán las tablas de clasificación, las definiciones y descripciones de las nubes que figuran en el *Atlas internacional de nubes: manual de observación de nubes y otros meteoros* (OMM-Nº 407).

Nota: Véase la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 15, para más detalles.

5.3.7 Los Miembros se ajustarán a lo dispuesto en el *Atlas internacional de nubes: manual de observación de nubes y otros meteoros* en todo lo relacionado con sus observaciones y comunicaciones relativas al tiempo presente y pasado.

Nota: Para más información, consúltese la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 14, 14.2.

APÉNDICE 5.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS TERRESTRES DE SUPERFICIE

Nota: En la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-N° 488), parte III, 3.2, la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-N° 8), volumen III, capítulos 1 y 2, la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100), capítulo 2, y el documento *The Global Observing System for Climate: Implementation Needs* (GCOS-200) (Sistema Mundial de Observación del Clima: Necesidades de ejecución) figura orientación sobre el funcionamiento de las redes terrestres de superficie.

5.1.1 Los Miembros velarán por que las estaciones estén emplazadas de modo que proporcionen observaciones representativas de la zona en la que estén situadas.

Nota: Las dimensiones de esa zona pueden diferir para las diversas aplicaciones.

5.1.2 Los Miembros velarán por que el tiempo real de observación sea lo más ajustado posible al tiempo de observación notificado.

Notas:

1. En general, la medición de la presión atmosférica es la más sensible respecto del tiempo de observación y debe realizarse a la hora que se notifica. La observación de otras variables se realiza en el período de 10 min que precede inmediatamente a la hora notificada.
2. En general, un sistema automatizado puede hacer coincidir la hora real con la hora notificada, mientras que las observaciones manuales se producen a lo largo de un período de tiempo, especialmente cuando hay que observar muchas variables.
3. Cuando sea posible y esté contemplado en el método de información, es deseable notificar la hora de observación para cada variable observada.

5.1.3 Los Miembros deberían realizar observaciones sinópticas en sus estaciones terrestres de superficie de la Red Mundial Básica de Observaciones (GBON).

Notas:

1. Véase la sección 3.2.2 (en fase de elaboración).
2. Las colecciones de variables a horas fijas, denominadas desde hace tiempo observaciones sinópticas, proporcionan un valioso conjunto de informaciones meteorológicas que en el futuro puede denominarse observaciones básicas.
3. Estas observaciones sinópticas o básicas de superficie proporcionan los medios para satisfacer las necesidades de diversas esferas de aplicación en lo relativo a observaciones de superficie en tiempo real, como son la predicción numérica del tiempo (PNT) mundial, la PNT de alta resolución, la predicción inmediata y a muy corto plazo y la predicción estacional e interanual, todas ellas aplicaciones fundamentales que aportan valor a otras esferas de aplicación. Si bien no es esencial que todas las estaciones terrestres de superficie realicen observaciones sinópticas, es necesario que un número suficiente lo haga para cubrir las necesidades.

5.1.4 Los Miembros que efectúen observaciones sinópticas en sus estaciones terrestres de superficie realizarán observaciones de las variables meteorológicas enumeradas en el adjunto 5.1.

Nota: La lista presenta diferencias entre estaciones manuales y automáticas, así como algunas variables que deben incluirse siempre que sea posible o especificarse como requisito regional.

5.1.5 Los Miembros que efectúen observaciones sinópticas las harán al menos a las horas fijas principales.

5.1.6 Los Miembros que efectúen observaciones sinópticas deberían hacerlas a las horas fijas intermedias y a las horas fijas adicionales.

Nota: La frecuencia trihoraria para las horas fijas intermedias aporta valor a diversas esferas de aplicación, mientras que la frecuencia horaria en las horas fijas adicionales aporta un valor añadido a muchas esferas de aplicación.

5.1.7 Los Miembros que incluyan observaciones del espesor de la nieve en sus observaciones sinópticas deberían hacerlo al menos a las horas fijas principales.

5.1.8 Los Miembros que incluyan observaciones del espesor de la nieve en sus observaciones sinópticas lo harán al menos una vez al día.

Notas:

1. En este caso, la hora de las observaciones del espesor de la nieve debe ser siempre la misma cada día.
2. Se notificará un espesor de la nieve cero (0 cm) cuando no se produzcan nevadas a lo largo de todo el período en el que cabría esperar nieve, de conformidad con lo dispuesto en las resoluciones de las asociaciones regionales.

Observaciones para aplicaciones climáticas

5.1.9 Cada Miembro establecerá y mantendrá por lo menos una estación climatológica de referencia.

5.1.10 Los Miembros deberían velar por que cada estación climatológica de referencia mantenga la exposición especificada con estabilidad a largo plazo.

Notas:

1. Los requisitos de exposición se especifican en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, 1.1.2, 1.3.3 y 1.3.4, y en la *Guía de prácticas climatológicas*, 2.4.
2. Una buena exposición permite que las observaciones se puedan hacer en condiciones representativas, y la estabilidad a largo plazo contribuirá a la homogeneidad de las series de observaciones.

5.1.11 Los Miembros efectuarán observaciones climáticas en un número suficiente de sus estaciones terrestres de superficie para cubrir las necesidades de las aplicaciones climáticas.

5.1.12 Los Miembros que efectúen observaciones climáticas realizarán observaciones de las variables meteorológicas enumeradas en el adjunto 5.1.

5.1.13 Los Miembros que efectúen observaciones para aplicaciones climáticas deberían velar por que dichas observaciones se realicen a horas fijas, de acuerdo con el tiempo universal coordinado (UTC) o con la hora media local, sin modificación durante todo el año.

Nota: En particular, cuando se cambie al tiempo de ahorro de luz solar, conocido como "horario de verano", las observaciones se efectuarán una hora más tarde según el horario local.

5.1.14 Los Miembros que efectúen observaciones para aplicaciones climáticas dos o más veces al día deberían seleccionar horas que reflejen las variaciones diurnas importantes.

5.1.15 Los Miembros deberían facilitar resúmenes mensuales de las observaciones realizadas en sus estaciones terrestres de superficie de la GBON.

Notas:

1. Véase la sección 3.2.2 (en fase de elaboración).
2. Los resúmenes mensuales se han realizado desde hace tiempo como mensajes CLIMAT, y han aportado un conjunto valioso de informaciones climatológicas.
3. El *Manual sobre la preparación de informes CLIMAT y CLIMAT TEMP* (OMM/DT-Nº 1188) proporciona instrucciones sobre cómo elaborar informes y boletines en las claves CLIMAT (TEMP) (SHIP).
4. Los informes CLIMAT se deben transmitir el quinto día de cada mes (y a más tardar el octavo día de cada mes).
5. Los informes CLIMAT no solo exigen un control de la calidad de las mediciones propiamente dichas, sino también de la codificación de sus mensajes para poder transmitirlos de manera precisa a los centros nacionales, regionales y mundiales. Las verificaciones de la calidad deberían realizarse *in situ* y en un emplazamiento central creado para detectar lo antes posible los fallos del equipo.

Observaciones de meteorología aeronáutica

5.1.16 Los Miembros deberían efectuar observaciones de meteorología aeronáutica en un número suficiente de sus estaciones terrestres de superficie para cubrir las necesidades de la meteorología aeronáutica.

5.1.17 **Los Miembros que efectúen observaciones de meteorología aeronáutica realizarán observaciones de las variables meteorológicas enumeradas en el adjunto 5.1.**

Nota: Además de las disposiciones relativas a las observaciones de meteorología aeronáutica que figuran en el presente Manual, en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, parte I, 4 y 5, se especifican las disposiciones pertinentes de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

Observaciones de meteorología agrícola

5.1.18 Los Miembros deberían efectuar observaciones de meteorología agrícola en un número suficiente de sus estaciones terrestres de superficie para cubrir las necesidades de la meteorología agrícola.

5.1.19 Los Miembros deberían emplazar esas estaciones que dan soporte a la meteorología agrícola en lugares que sean representativos de las condiciones agrícolas y naturales de la zona en cuestión.

Nota: Para cumplir con sus obligaciones de recopilar y compartir metadatos relativos a las estaciones que dan soporte a la meteorología agrícola, los Miembros pueden consultar la publicación *Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1192), capítulo 7, Tabla de cifrado 4-01, que comprende la biomasa natural, los principales agrosistemas y cultivos de la zona, los tipos de suelo, las constantes físicas y el perfil del suelo.

5.1.20 **Los Miembros que efectúen observaciones de meteorología agrícola realizarán observaciones de las variables meteorológicas enumeradas en el adjunto 5.1.**

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulos 1, 2, 5, 7, 10 y 11, y volumen III, capítulo 9, y en la *Guide to Agricultural Meteorological Practices* (WMO-No. 134) (Guía de prácticas de meteorología agrícola), capítulo 2, figura orientación pormenorizada relativa a prácticas de observación y sistemas e instrumentos para la observación meteorológica agrícola.

Observaciones de localización de relámpagos

5.1.21 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de obtener observaciones de los sistemas de localización de relámpagos.

Notas:

1. Podrá encontrarse una descripción detallada de los métodos utilizados para ese fin en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 6.
2. Un sensor de superficie de una sola estación puede detectar la aparición de relámpagos, pero no puede utilizarse para localizarlos de manera individual. Se requiere una red de estaciones para determinar con exactitud la localización de los relámpagos.

5.1.22 Los Miembros deberían velar por que el espaciamiento y el número de estaciones sean coherentes con la técnica empleada y con la cobertura, la eficacia de detección y la exactitud de posición deseadas.

Observaciones radiométricas

Nota: En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 7, figura orientación pormenorizada relativa a las observaciones de radiación; en la *Guía del Sistema Mundial de Observación*, parte III, 3.9.2.2, se ofrece orientación acerca de cómo efectuar las observaciones.

5.1.23 Los Miembros deberían establecer por lo menos una estación radiométrica en cada zona climática de su territorio.

Nota: El concepto histórico de estaciones radiométricas principales y ordinarias será reemplazado en futuras ediciones de este Manual por la terminología actualizada, que incluye disposiciones relacionadas con la red de referencia para la medición de radiaciones en superficie.

5.1.24 Los Miembros deberían efectuar observaciones radiométricas que no superen los 100 km de distancia unas de otras.

Nota: Las necesidades de los usuarios en materia de climatología de la radiación y otras aplicaciones se especifican en la base de datos OSCAR/Requirements (véase <http://www.wmo-sat.info/oscar/observingrequirements>). Una distancia entre observaciones superior a 100 km no cumpliría el requisito umbral de ninguna esfera de aplicación.

5.1.25 Los Miembros facilitarán los metadatos de sus estaciones radiométricas de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: Los metadatos de las estaciones radiométricas deberían incluir la categoría de la estación, la especificación de los radiómetros utilizados (tipo y número de serie de cada instrumento, factores de calibración, fecha de todas las modificaciones importantes), la exposición de los radiómetros, incluida la altura con respecto al suelo, detalles del horizonte de cada instrumento y la naturaleza de la superficie del suelo.

5.1.26 Al iniciar las observaciones radiométricas, los Miembros velarán por la consecución de una exposición adecuada que no varíe con el tiempo.

5.1.27 Las observaciones radiométricas deberían incluir al menos lo siguiente:

- a) registro continuo de la radiación solar global en la superficie terrestre;
- b) registro de la duración de la insolación.

5.1.28 En las estaciones radiométricas principales, el programa de observación debería comprender:

- a) registro continuo de la radiación global en la superficie terrestre y sus componentes directos y difusos;
- b) registro de la duración de la insolación;
- c) mediciones periódicas de la radiación neta (balance de la radiación) en la capa natural o cultivada del suelo (realizadas en un período de 24 h).

5.1.29 Los Miembros expresarán las mediciones radiométricas de conformidad con la Referencia Radiométrica Mundial.

Notas:

1. La *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen I, capítulo 7, 7.1.2.2, y anexo 7.A, contiene detalles adicionales sobre las mediciones radiométricas.
2. En un futuro cercano se dispondrá de una norma del Sistema Internacional de Unidades (SI).

5.1.30 Los Miembros que realicen observaciones de la radiación solar directa sin registro continuo deberían efectuarlas al menos tres veces al día.

Nota: En esas circunstancias, para efectuar las mediciones es necesario que el Sol y el cielo circundante estén libres de nubes, y que tres momentos de observación proporcionen tres alturas solares diferentes, una de ellas próxima a la altura máxima.

5.1.31 Los Miembros que efectúen observaciones de la radiación de onda larga sin registro continuo deberían realizarlas todas las noches, al menos una vez antes de que acabe el crepúsculo civil vespertino.

APÉNDICE 5.2. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES MARINAS DE SUPERFICIE

Nota: En la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), parte III, 3.2 y 3.6, y en la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen III, capítulo 4, se proporciona orientación sobre las operaciones de las redes marinas de superficie. Se puede encontrar otra orientación pertinente en la *Guía de servicios meteorológicos marinos* (OMM-Nº 471).

5.2.1 Los Miembros deberían efectuar observaciones marinas de superficie con una densidad espacial en todas las áreas marinas que satisfaga las necesidades de las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM).

Notas:

1. Para ello, los Miembros pueden instalar estaciones marinas de superficie, tanto fijas como móviles, en sus aguas territoriales y en aguas internacionales.
2. Cuando sea factible, los Miembros también pueden considerar la posibilidad de realizar observaciones subsuperficiales desde sus estaciones meteorológicas de superficie, por ejemplo, desde buques.

5.2.2 Los Miembros que realicen observaciones marinas de superficie velarán por que los metadatos se actualicen de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5 y por que estén disponibles para la base de datos del Centro de Apoyo al Programa de Observaciones *in situ* de la CMO MM (JCOMMOPS).

Notas:

1. La base de datos de JCOMMOPS proporciona una interfaz a la Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR) – Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación en Superficie de la OMM (OSCAR/Superficie).
2. En el caso de observaciones realizadas desde buques, los metadatos pertinentes también incluyen para cada buque el nombre, el distintivo de llamada y la ruta o abreviatura convencional que designa la ruta normal.

5.2.3 Los Miembros que realicen observaciones marinas de superficie instalarán el mayor número posible de estaciones marinas en zonas con escasez de datos y en zonas de particular interés para las esferas de aplicación de la OMM.

Nota: Para ello, se pueden incorporar buques y desplegar boyas a la deriva en esas zonas, teniendo en cuenta las plataformas fijas o fondeadas cuando sea posible.

5.2.4 Los Miembros que operen estaciones sobre estructuras fijas y/o boyas fondeadas deberían velar por que estén ubicadas de modo que proporcionen observaciones representativas de la zona en la que estén situadas.

5.2.5 Los Miembros que efectúen observaciones marinas de superficie incluirán el mayor número posible de las variables meteorológicas enumeradas en el adjunto 5.1.

5.2.6 Los Miembros que efectúen observaciones marinas de superficie lo harán al menos en las horas fijas principales.

5.2.7 Los Miembros que efectúen observaciones marinas de superficie deberían hacerlo en las horas fijas intermedias y en las horas fijas adicionales.

Nota: Adquirir la frecuencia trihoraria de las horas fijas intermedias aporta valor a varias esferas de aplicación, mientras que adquirir la frecuencia horaria de las horas fijas adicionales aporta valor añadido a muchas esferas de aplicación.

5.2.8 Cuando las dificultades operativas a bordo del buque impidan efectuar observaciones marinas de superficie a una hora fija principal, la hora efectiva en que se realice la operación debería ser lo más próxima posible a la hora fija principal.

5.2.9 En tiempo tormentoso o cuando haya amenaza de tormenta, o se encuentre súbitamente una situación meteorológica y marina peligrosa, las observaciones marinas de superficie deberían realizarse y comunicarse lo antes posible y con más frecuencia que a las horas fijas principales.

Notas:

1. Las condiciones de tormenta se refieren al número 10 de la escala de Beaufort y siguientes.
2. Véanse en *Weather Reporting* (WMO-No. 9) (Informes meteorológicos), volumen D, las instrucciones específicas relativas al suministro de informes especiales por los buques, de conformidad con lo dispuesto en el Convenio Internacional sobre la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.
3. Algunas estaciones o plataformas tienen más capacidad que otras para efectuar esas observaciones *ad hoc*.

5.2.10 Los Miembros notificarán y facilitarán las observaciones marinas de superficie en tiempo real.

Nota: La logística de las comunicaciones desde zonas remotas puede impedirlo en ciertas circunstancias.

Observaciones del nivel del mar

5.2.11 Los Miembros deberían establecer una red de estaciones de observación del nivel del mar a lo largo de sus costas.

Notas:

1. En el diseño de esas redes se tendrán en cuenta las necesidades de la OMM y sus asociados, y se considerarán cuestiones como las mareas de tempestad, los tsunamis, las observaciones y predicciones de las mareas, y las tendencias climáticas.
2. En el *Manual on Sea-level Measurement and Interpretation* (WMO/TD-No. 1339; JCOMM Technical Report No. 31) (Manual de medición e interpretación del nivel del mar), Manuales y guías 14 de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, volumen IV, se ofrece orientación al respecto.

5.2.12 Los Miembros deberían efectuar observaciones del nivel del mar a las horas fijas principales y, en circunstancias extremas, lo más pronto posible y con mayor frecuencia.

Nota: Las circunstancias extremas pueden incluir los tsunamis y las mareas de tempestad.

Estaciones de buques dedicados a la investigación y a fines especiales

5.2.13 Los Miembros que dispongan de buques dedicados a la investigación y a fines especiales deberían velar por que todos esos buques pasen a ser estaciones o plataformas del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS).

Nota: Esos buques pueden proporcionar observaciones valiosas y se les debería animar a aportar el mayor número posible de observaciones meteorológicas, de superficie y en altitud, observaciones subsuperficiales hasta el nivel de la termoclina y más allá, ajustándose a los procedimientos acordados entre la OMM y la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

APÉNDICE 5.3. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES DE OBSERVACIÓN EN ALTITUD

Nota: En la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), parte III, 3.3, y en la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen I, capítulos 12 y 13, se proporciona orientación al respecto.

5.3.1 Los Miembros deberían establecer una red de estaciones o plataformas de observación en altitud.

5.3.2 Los Miembros que efectúen observaciones en altitud deberían realizar observaciones del mayor número posible de las variables meteorológicas enumeradas en el adjunto 5.1.

5.3.3 Los Miembros deberían efectuar observaciones sinópticas en altitud desde al menos algunas de sus estaciones de observación en altitud.

Nota: Los grupos de conjuntos normalizados de variables a horas fijas se han denominado desde hace tiempo observaciones sinópticas. Las observaciones sinópticas en altitud se han realizado en el pasado con sistemas de radiosondas y otros sistemas a bordo de globos. En la actualidad, las redes de observación en altitud pueden hacer uso exhaustivo de otros sistemas.

5.3.4 Una observación sinóptica en altitud incluirá un perfil vertical de una o más de las variables siguientes:

- a) **dirección y velocidad del viento;**
- b) **temperatura del aire;**
- c) **humedad;**
- d) **presión atmosférica.**

Notas:

1. En general, los perfiles con una elevada resolución vertical aportan más valor a los usuarios. Las necesidades de resolución vertical están documentadas en la base de datos OSCAR/Requirements, y se describen por separado para la troposfera baja, la troposfera alta y la estratosfera baja.
2. En general, los perfiles de todas las variables anteriores aportan más valor que los perfiles de una sola variable. En particular, los perfiles de las radiosondas son muy valiosos.
3. En los trópicos se debe dar prioridad a las observaciones del perfil del viento en altitud.
4. Si bien la presión atmosférica se ha utilizado en el pasado como una coordenada de altitud, también puede resultar útil para aplicaciones no hidrostáticas.

5.3.5 Una observación sinóptica en altitud incluirá la altitud de cada observación en el perfil.

Nota: Tecnologías diferentes utilizan métodos diferentes para determinar la altitud. Los modernos sistemas mundiales de navegación por satélite permiten determinar la altitud de manera precisa; no obstante, sigue siendo deseable que las radiosondas también notifiquen la presión atmosférica.

5.3.6 Una observación sinóptica en altitud debería incluir la hora y la ubicación horizontal exactas de cada observación del perfil.

5.3.7 Las observaciones sinópticas en altitud deberían efectuarse y comunicarse a las horas fijas principales.

5.3.8 Las observaciones sinópticas en altitud se efectuarán y comunicarán por lo menos a las 00.00 y las 12.00 UTC.

5.3.9 Para los Miembros que utilicen sistemas de seguimiento con globos, la hora del lanzamiento de los globos debería escogerse de manera que la hora nominal de la observación del perfil esté cerca del punto medio del vuelo.

Nota: Si bien el vuelo de un globo se extiende durante un período que generalmente supera una hora, la observación del perfil resultante se caracteriza por un nombre como “vuelo de las 00.00 UTC” o “vuelo de las 12.00 UTC”. Se trata de la hora nominal de la observación del perfil; no obstante, el lanzamiento del globo se realizará entre 30 y 45 min antes de la hora nominal, o incluso antes si se espera que continúe ascendiendo a mayor altura.

5.3.10 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de equipar buques adecuados para realizar observaciones sinópticas en altitud.

Otras estaciones perfiladoras por teledetección

5.3.11 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de instalar otras estaciones perfiladoras por teledetección.

Nota: Además de los perfiladores de viento por radar, abordados en el apéndice 5.5, se está utilizando otra serie de tecnologías por teledetección para recopilar datos sobre los perfiles de viento y los perfiles térmicos de la atmósfera. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 5, 5.2, se proporciona más información sobre las sondas acústicas (sodares), los sistemas de sondeo radioacústico, los radiómetros de microondas, los radares láser (lidares) y el Sistema Mundial de Navegación por Satélite. También pueden utilizarse radares meteorológicos Doppler para obtener los perfiles de viento.

Observaciones de la capa límite planetaria

5.3.12 Los Miembros deberían instalar estaciones para efectuar observaciones de la capa límite planetaria.

Notas:

1. Esas observaciones son perfiles de la temperatura del aire, la humedad, la presión atmosférica y el viento en la capa inferior de los primeros 1 500 m de la atmósfera.
 2. Esta información es necesaria para estudiar la difusión de los contaminantes atmosféricos, la transmisión de las señales electromagnéticas, las relaciones existentes entre las variables en la atmósfera libre y las variables en la capa límite, las fuertes perturbaciones tormentosas, la física de las nubes, la dinámica de la convección, etc.
 3. Algunos de los sistemas de sondeo vertical y horizontal que pueden utilizarse para problemas específicos durante períodos limitados en lugares diversos se describen en la *Guía del Sistema Mundial de Observación*, parte III, 3.9.2.7, y en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 5.
-

APÉNDICE 5.4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS DE AERONAVE

Notas:

1. Además de las disposiciones relativas a las observaciones desde aeronaves que figuran en el presente Manual, en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II — Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, parte I, 5, se especifican las disposiciones pertinentes de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
2. En la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), parte III, 3.4, y en la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen III, capítulo 3, se ofrece orientación relativa al funcionamiento de las estaciones meteorológicas de aeronave.
3. En la publicación *Guide to Aircraft-based Observations* (WMO-No. 1200) (Guía de observaciones desde aeronaves) se proporciona orientación sobre el desarrollo y el funcionamiento del Programa de Retransmisión de Datos Meteorológicos de Aeronaves (AMDAR).
4. En el documento *AMDAR Onboard Software Functional Requirements Specification* (Especificación de los requisitos funcionales de los programas informáticos a bordo para el programa AMDAR), informe nº 115 sobre instrumentos y métodos de observación, capítulo 3, figuran más detalles y otros requisitos referentes a la medición y el proceso de datos. En esa publicación también se define la norma para la funcionalidad meteorológica de las aplicaciones de programas informáticos para AMDAR y los formatos de datos tierra-aire.
5. La norma 620-8 de ARINC sobre el sistema terrestre de enlace para la transmisión de datos y la especificación de interfaz (*Data Link Ground System Standard and Interface Specification (DGSS/IS)*), en la que figuran especificaciones para los informes meteorológicos, proporciona algunas especificaciones y orientaciones pertinentes.

5.4.1 Los Miembros deberían organizar la realización de observaciones meteorológicas desde aeronaves matriculadas ante sus autoridades nacionales que vuelen en rutas nacionales, así como el registro y la notificación de dichas observaciones.

Nota: Esas observaciones desde aeronaves pueden contribuir en gran medida a cubrir las necesidades de las esferas de aplicación de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), especialmente si se realizan de día y de noche con una distribución espacial y temporal adecuadas.

5.4.2 Los Miembros deberían colaborar con sus respectivas autoridades de aviación civil respecto de la observancia de los requisitos de la OACI para la notificación de informes de aeronave en apoyo de la navegación aérea internacional.

Nota: Esos requisitos incluyen la notificación de informes de aeronave por parte de las autoridades de aviación civil a los centros mundiales de pronósticos de área (WAFc) de la OACI a través de la Red de Telecomunicaciones para la Aviación, de manera que posteriormente estos puedan ponerse a disposición de los Miembros de la OMM en el Sistema de Información de la OMM (WIS).

5.4.3 Los Miembros deberían participar en el sistema de observación AMDAR de la OMM.

5.4.4 Los Miembros que operen sistemas de observación AMDAR proporcionarán mediciones de la temperatura del aire, la velocidad del viento, la dirección del viento, la altitud barométrica, la latitud, la longitud y la hora de la observación.

5.4.5 Los Miembros que operen sistemas de observación AMDAR deberían incluir la medición de la humedad o del vapor de agua, la turbulencia, el engelamiento y la altitud geométrica como componentes de las observaciones AMDAR.

Notas:

1. Turbulencia: disipación de la corriente en torbellino (EDR) media, máxima y relacionada con fenómenos (deseable).
2. Turbulencia: ráfaga vertical equivalente derivada (DEVG) (facultativa).

5.4.6 Los Miembros que faciliten observaciones desde aeronaves al WIS deberán contar con la autorización del propietario de los datos de observación para hacerlo.

Nota:

1. En el documento *Guide to Aircraft-based Observations*, apéndices A y B, se proporciona información detallada sobre el control de calidad y la monitorización de las observaciones desde aeronaves.
2. El centro principal de la OMM encargado de las observaciones desde aeronaves se ocupa de monitorizar la calidad de las observaciones desde aeronaves y facilita información al respecto a los Miembros de la OMM en <https://community.wmo.int/activity-areas/aircraft-based-observations/data/monitoring>.

5.4.7 Los Miembros que operen sistemas de observación AMDAR velarán por que el control de calidad de datos a bordo se realice con arreglo a las especificaciones de la OMM.

Nota: En el documento *Guide to Aircraft-based Observations*, 1.8, y apéndice A, se proporciona información detallada al respecto.

5.4.8 Los Miembros que reciban y procesen datos de observación desde aeronaves procedentes de cualquier fuente, por ejemplo, de AMDAR y de otros sistemas de observación utilizados a bordo de aeronaves, facilitarán dichos datos al WIS, de conformidad con las disposiciones de la OMM.

Nota: Los Miembros deben saber que el manejo de las observaciones relacionadas con la OACI conlleva requisitos específicos, que se explican en el documento *Guide to Aircraft-based Observations*. En ese documento también pueden encontrarse orientaciones sobre la codificación y el suministro de observaciones desde aeronaves al WIS.

5.4.9 Los Miembros que reciban, procesen y faciliten al WIS datos de observación desde aeronaves procedentes de cualquier fuente registrarán, conservarán y facilitarán los metadatos de observación de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: En el documento *Guide to Aircraft-based Observations*, 1.10, y apéndice D, se proporcionan detalles adicionales. Los metadatos pertinentes son aquellos relacionados con los siguientes aspectos y elementos de los datos de observación:

- a) modelos y tipos de aeronaves;
- b) en la medida de lo posible, sensores a bordo y su localización, problemas de calibración y fallos operativos;
- c) programas informáticos y algoritmos específicos utilizados para procesar datos a fin de obtener las variables notificadas;
- d) metadatos relacionados con los procesos de control de calidad, prácticas utilizadas para la comunicación de datos, centros de procesamiento y suministro de datos.

5.4.10 Los Miembros deberían notificar las alteraciones en la calidad o la disponibilidad habituales de las observaciones al centro principal mundial o regional pertinente de la OMM encargado de las observaciones desde aeronaves y a los coordinadores de la OMM encargados de las observaciones desde aeronaves.

Nota: En el documento *Guide to Aircraft-based Observations* se proporcionan detalles adicionales. Véase también la sección 2.4.5 del presente Manual.

5.4.11 Los Miembros que faciliten a escala internacional datos de observación desde aeronaves elaborarán procedimientos para la detección, comunicación y oportuna rectificación de problemas e incidencias que afecten negativamente a la calidad de las observaciones.

5.4.12 Los Miembros que reciban y procesen observaciones desde aeronaves procedentes de cualquier fuente, por ejemplo, de AMDAR, la OACI u otros sistemas de observación utilizados a bordo de aeronaves, facilitarán dichos datos al WIS.

5.4.13 Los Miembros que reciban, procesen y faciliten al WIS datos de observación desde aeronaves procedentes de cualquier fuente facilitarán metadatos de observación de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

APÉNDICE 5.5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES DE RADAR PERFILADOR DE VIENTO

Notas:

1. Además de los radares perfiladores de viento, hay otros tipos de sistemas de teledetección que pueden proporcionar observaciones del perfil de viento, como los lidars Doppler, los sodars Doppler y los radares meteorológicos Doppler.
2. En la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen III, capítulo 5, 5.2, puede encontrarse una descripción genérica de las técnicas y los sistemas de perfilado por teledetección en superficie; en particular, en la sección 5.2.2 se detallan los radares perfiladores de viento; en la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), parte III, 3.9, se ofrece orientación relativa a su funcionamiento.

5.5.1 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de establecer estaciones de radar perfilador de viento en su red de estaciones de altitud.

5.5.2 Los Miembros que operen radares perfiladores de viento cumplirán con las disposiciones reglamentarias nacionales sobre el uso de radiofrecuencias.

Notas:

1. Podrá encontrarse amplia información sobre el uso de radiofrecuencias en la publicación *Manual – Utilización del espectro radioeléctrico en meteorología: Observación y predicción del clima, de los fenómenos meteorológicos y de los recursos hídricos* (OMM-Nº 1197).
2. La Resolución 217 de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones de 1997 es la base para la asignación de frecuencias a los radares perfiladores de viento.
3. En la *Guía para la participación en la coordinación de frecuencias radioeléctricas* (OMM-Nº 1159) se proporciona información adicional al respecto.
4. Las limitaciones físicas relativas a la elección de sistemas se indican en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 5, 5.2.2. El alcance vertical de un radar perfilador de viento está estrechamente vinculado a la frecuencia utilizada.

5.5.3 Los Miembros que operen radares perfiladores de viento efectuarán observaciones del vector horizontal del viento.

5.5.4 Los Miembros que operen radares perfiladores de viento deberían efectuar observaciones del vector vertical del viento.

5.5.5 Los Miembros mantendrán continuamente en funcionamiento sus radares perfiladores de viento a fin de adquirir datos sobre los vientos horizontales y proporcionarlos a intervalos que no superen los 60 min.

Nota: Puede ser preferible o indispensable una adquisición de datos a intervalos de tiempo más cortos, por ejemplo, cada 5 o 10 min, dependiendo de las necesidades de los usuarios y las aplicaciones a las que pretendan brindar apoyo las observaciones. Por lo tanto, los usuarios deben ser cautos ante la posible degradación de la calidad de los datos en ciertas condiciones atmosféricas.

5.5.6 Los Miembros que intercambien a escala internacional observaciones realizadas con radares perfiladores de viento notificarán lo antes posible cualquier incidencia grave que detecten a los destinatarios internacionales de las observaciones, y notificarán la resolución de tales incidencias, de conformidad con los sistemas de gestión de incidencias del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS).

Notas:

1. Una incidencia grave es aquella que puede hacer que haya un período largo sin observaciones o que menoscabe la calidad de las observaciones, por ejemplo, por un incremento de la incertidumbre o una disminución de la extensión vertical de las observaciones.
2. Algunas incidencias, como las relacionadas con factores internos, tal vez se detecten automáticamente y se deberían notificar sin demora a los destinatarios internacionales de las observaciones. Otras incidencias, sin embargo, pueden detectarse con retraso o mediante verificaciones periódicas y notificarse en consecuencia. La

detección automática de incidencias puede efectuarse utilizando equipos de prueba integrados o sistemas de monitorización externos. Puede utilizarse un sistema centralizado para monitorizar el funcionamiento y la solidez de los sistemas y las redes de los radares perfiladores de viento.

3. Es importante adoptar cuanto antes medidas correctivas en respuesta a las incidencias, entre ellas, registrar y analizar esos casos.

5.5.7 Los Miembros que intercambien observaciones de radares perfiladores de viento deberían registrar y notificar los detalles sobre el mantenimiento correctivo y preventivo de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

5.5.8 Los Miembros que intercambien observaciones de radares perfiladores de viento registrarán y notificarán los resultados de las inspecciones de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

5.5.9 Los Miembros que intercambien observaciones de radares perfiladores de viento registrarán y notificarán los detalles de las calibraciones de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: Los detalles de calibración pertinentes, en el caso del método de determinación del viento mediante antenas separadas, comprenden la aplicación de la corrección del sesgo estadístico.

APÉNDICE 5.6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES DE RADAR METEOROLÓGICO

Nota: Podrá encontrarse una descripción general de los radares meteorológicos en la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen III, capítulo 7; en la *Guía del Sistema Mundial de Observación* (OMM-Nº 488), parte III, 3.9.2.1, se proporciona orientación sobre su funcionamiento.

5.6.1 Los Miembros deberían establecer una red de estaciones de radar meteorológico, bien a nivel nacional o bien en colaboración con otros Miembros.

Nota: La necesidad de intercambio de las observaciones de radar meteorológico está aumentando entre los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) a fin de respaldar información como las imágenes compuestas.

5.6.2 Los Miembros que operen radares meteorológicos cumplirán con las disposiciones reglamentarias nacionales sobre el uso de radiofrecuencias.

Nota: Podrá encontrarse amplia información sobre el uso de las radiofrecuencias en la publicación *Manual – Utilización del espectro radioeléctrico en meteorología: Observación y predicción del clima, de los fenómenos meteorológicos y de los recursos hídricos* (OMM-Nº 1197), así como en la *Guía para la participación en la coordinación de frecuencias radioeléctricas* (OMM-Nº 1159).

5.6.3 Los Miembros que operen radares meteorológicos utilizarán radares capaces de transmitir y recibir señales de polarización horizontal.

5.6.4 Los Miembros deberían operar radares meteorológicos capaces de transmitir y recibir señales de polarización tanto horizontal como vertical.

Nota: Por lo general esos radares se conocen como radares de doble polarización o polarimétricos.

5.6.5 Los Miembros velarán por que sus radares meteorológicos proporcionen observaciones del factor de reflectividad del radar.

5.6.6 Los Miembros deberían asegurarse de que sus radares meteorológicos de polarización simple proporcionen las siguientes observaciones:

- a) velocidad radial;
- b) anchura espectral.

5.6.7 Los Miembros deberían asegurarse de que sus radares meteorológicos con capacidad de doble polarización proporcionen las siguientes observaciones:

- a) reflectividad diferencial;
- b) correlación de polarización cruzada;
- c) fase diferencial;
- d) fase diferencial específica.

Notas:

1. Podrá encontrarse más información sobre las observaciones efectuadas mediante radares meteorológicos en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 7, cuadros 7.1, 7.2 y 7.4.
2. El manejo de radares meteorológicos puede resultar peligroso para los operadores y el personal de mantenimiento, así como para la comunidad circundante, por lo que el requisito de garantizar procedimientos de seguridad adecuados es particularmente importante. Normalmente, los peligros para la seguridad que plantean

los radares incluyen el alto voltaje, la exposición a la radiación, el trabajo en espacios confinados, el levantamiento de componentes móviles pesados, el ascenso hasta puntos elevados y el trabajo a gran altura. Podrá encontrarse más información al respecto en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 7, 7.8.1.

5.6.8 Los Miembros que operen radares meteorológicos deberían facilitar observaciones al menos cada 15 min.

Notas:

1. Es sabido que puede haber diferencias estacionales en el funcionamiento de los radares meteorológicos en los territorios de los Miembros. La frecuencia de notificación antes recomendada se aplica durante los períodos en los que el radar esté en funcionamiento.
2. Los requisitos para facilitar los metadatos relativos a todas las observaciones, incluidas las observaciones efectuadas mediante radares meteorológicos, figuran en la sección 2.5.

5.6.9 Los Miembros que operen radares meteorológicos velarán por que sus observaciones sean objeto de procesos de aseguramiento de la calidad.

Notas:

1. Consúltense las disposiciones de las secciones 2.4.3 y 2.6.
2. En lo que respecta a los radares meteorológicos, los procedimientos del control de calidad mejorarán los usos cualitativo y sobre todo cuantitativo de las observaciones efectuadas con radares meteorológicos.
3. Los procedimientos deben incluir, en la medida de lo posible, a) el control de calidad de los factores tanto internos como externos para permitir la caracterización de la calidad de los datos, y b) el establecimiento de un registro de los métodos de control de calidad utilizados que se proporcionará a los destinatarios, junto con las observaciones pertinentes. Puede encontrarse más información al respecto en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen III, capítulo 7, 7.9.

5.6.10 Los Miembros que operen radares meteorológicos deberían poner a disposición las observaciones obtenidas con esos radares para intercambiarlas a nivel internacional.

Nota: Está en curso la elaboración de un formato de datos normalizado de la OMM que garantizará que las observaciones y los metadatos obtenidos mediante radares meteorológicos en tiempo real puedan representarse e intercambiarse de conformidad con las necesidades de los usuarios.

5.6.11 Los Miembros que intercambien observaciones proporcionarán en tiempo real los metadatos que varíen con frecuencia junto con las observaciones correspondientes, de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: Esos metadatos incluyen información sobre la calibración, la temporización, la dirección del haz y otros parámetros de los sistemas.

5.6.12 Los Miembros que intercambien observaciones de radares meteorológicos facilitarán los metadatos de observación que varíen con poca frecuencia de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5 de la base de datos de radares de la OMM.

Nota: Se insta encarecidamente a los Miembros a que faciliten a la base de datos de radares de la OMM (<https://community.wmo.int/maintaining-wigos-weather-radar-metadata>) los metadatos de observación que varíen con poca frecuencia de todos sus radares meteorológicos, incluidos aquellos desde los que no se intercambien observaciones.

5.6.13 Los Miembros que intercambien observaciones de radares meteorológicos a escala internacional notificarán las incidencias graves que detecten a los destinatarios internacionales de las observaciones, y les informarán cuando estas se hayan resuelto, de conformidad con los sistemas de gestión de incidencias del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS).

Notas:

1. Una incidencia grave es aquella que puede hacer que haya un período largo sin observaciones o que menoscabe la calidad de las observaciones, por ejemplo, por un incremento de la incertidumbre o una disminución de la extensión vertical de las observaciones.

2. Algunas incidencias, como las relacionados con factores internos, tal vez se detecten automáticamente y se deberían notificar sin demora a los destinatarios internacionales de las observaciones. Otras incidencias, sin embargo, pueden detectarse con retraso o mediante verificaciones periódicas y deberían notificarse en consecuencia. La detección automática de incidencias puede efectuarse utilizando equipos de prueba integrados o sistemas de monitorización externos.

5.6.14 Los Miembros deberían garantizar la cobertura del radar evitando la construcción o el crecimiento de elementos de obstrucción.

Nota: La exposición del radar se puede ver comprometida, con la consiguiente reducción de la cobertura, por la presencia de objetos en toda una amplia extensión, de manera que puede ser necesario entablar una negociación y establecer acuerdos legales con diversos interesados. El mejor momento para hacerlo es al instalar una nueva estación de radar.

5.6.15 Los Miembros que intercambien observaciones de radares meteorológicos registrarán y notificarán los detalles sobre el mantenimiento correctivo y preventivo de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

5.6.16 Los Miembros que intercambien observaciones de radares meteorológicos registrarán y notificarán los resultados de la inspección de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

5.6.17 Los Miembros que intercambien observaciones de radares meteorológicos registrarán y notificarán los detalles de las calibraciones de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: Los detalles pertinentes incluyen las variables de calibración y sus configuraciones o niveles y los términos de la ecuación del radar meteorológico, junto con la constante de calibración.

APÉNDICE 5.7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE LAS ESTACIONES COLABORADORAS DEL SISTEMA MUNDIAL DE OBSERVACIÓN DEL CLIMA

5.7.1 Los Miembros, en consulta con la Secretaría del Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC), deberían instalar estaciones que formen parte de la Red de Observación en Superficie del SMOC (ROSS) y la Red de Observación en Altitud del SMOC (ROAS).

Notas:

1. En el documento *Guide to the GCOS Surface Network (GSN) and GCOS Upper-air Network (GUAN)* (GCOS – 144; WMO/TD No. 1558) (Guía de la ROSS y de la ROAS) se proporciona información detallada.
2. Es necesario prestar atención a las zonas con escasez de datos.
3. La ROAS es un subgrupo de la red de observación en altitud descrita en el apéndice 5.3.

5.7.2 Asimismo, los Miembros deberían establecer y mantener la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC para obtener registros climáticos de alta calidad a largo plazo.

5.7.3 Al ejecutar los programas de observación en las estaciones de la ROSS y la ROAS, los Miembros deberían ceñirse a los Principios de Vigilancia del Clima del SMOC de conformidad con la sección 2.2.2.2.

5.7.4 Al operar estaciones de la ROAS, los Miembros deberían cumplir las prácticas siguientes:

- a) Los sondeos deberían alcanzar la mayor altitud posible, señalándose que para el SMOC es necesario que las fases de ascenso alcancen una altura mínima de 30 hPa, pero con el objetivo de alcanzar los 5 hPa cuando sea posible.
- b) En caso de fallo, se debe efectuar inmediatamente un lanzamiento de repetición a fin de cumplir el requisito de la ROAS de realización de sondeos al menos 25 días cada mes.
- c) Los sensores de radiosonda deben verificarse en un entorno controlado inmediatamente antes de su uso.

Nota: La *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen I, capítulo 12, 12.7, contiene más información al respecto.

Estaciones de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC

Nota: Las prácticas que se exigen a los emplazamientos de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC, como se especifica en la publicación *The GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Manual* (GCOS-170, WIGOS Technical Report No. 2013-02) (Manual de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC) reflejan el objetivo principal de la Red: proporcionar observaciones con una calidad de referencia de la columna atmosférica y, a la vez, ajustar las distintas capacidades de los emplazamientos que integran la Red. Sin embargo, la certificación de los programas de medición en un emplazamiento de la Red de Referencia va más allá del examen del grado en que el emplazamiento cumple las prácticas obligatorias especificadas en el Manual y considera el valor añadido que el emplazamiento aporta a la Red. El valor añadido es evaluado por expertos que componen el Grupo de Trabajo sobre la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC sobre la base de las consideraciones 8.17 a 8.26 (*The GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Manual*, capítulo 8). Este Manual se complementa con la publicación *The GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Guide* (GCOS-171, WIGOS Technical Report No. 2013-03) (Guía de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC), un documento más detallado que contiene directrices sobre la forma de cumplir los protocolos especificados en el Manual, y una serie de documentos técnicos disponibles en la página web de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC: <http://www.gruan.org>.

5.7.5 Los Miembros con estaciones certificadas de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC seguirán las prácticas y los procedimientos indicados en la publicación *The GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Manual*.

5.7.6 Las estaciones colaboradoras de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC se someterán al proceso de evaluación y certificación de emplazamientos de esa Red.

5.7.7 Las estaciones de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC recopilarán y archivarán un número suficiente de datos en bruto y metadatos para que, en una instalación de proceso centralizada, las mediciones se puedan procesar, y reprocesar en un futuro, y se establezca una medición de referencia.

Nota: Como mínimo, los metadatos de una estación de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC deben incluir el procedimiento completo de medición, la incertidumbre de la medición, y cómo esta medición está vinculada a una norma internacionalmente reconocida que se pueda especificar.

5.7.8 Los Miembros velarán por la uniformidad a largo plazo de las series de mediciones en las estaciones de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC.

5.7.9 Los Miembros operarán sus estaciones de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC de manera que velen por la uniformidad de las mediciones en el conjunto de la Red.

5.7.10 Los Miembros velarán por que sus emplazamientos de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC efectúen controles en tierra de los sistemas a bordo de un globo antes del lanzamiento.

Nota: También se efectuarán con regularidad controles de los demás instrumentos que proporcionan perfiles verticales desde la superficie para velar por su correcto funcionamiento.

5.7.11 Los Miembros velarán por que los emplazamientos de la Red de Referencia de Observación en Altitud del SMOC proporcionen mediciones paralelas de gran calidad para validar la derivación de la incertidumbre de la medición.

Nota: Las publicaciones *The GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Manual* y *The GCOS Reference Upper-air Network (GRUAN): Guide* contienen instrucciones y orientación detalladas.

ADJUNTO 5.1. VARIABLES METEOROLÓGICAS QUE SE DEBEN OBSERVAR

Nº	Variables	Observaciones sinópticas/básicas de superficie en tierra	Observaciones meteorológicas marinas en superficie	Observaciones en superficie para aplicaciones climáticas	Observaciones en superficie para meteorología aeronáutica	Observaciones en superficie para meteorología agrícola	Observaciones en altitud
	[g]	[a]	[b] [f] [i]	[c]	[d]	[e]	[h]
1	Presión atmosférica	X	X	X	X [8]	X	[X] [9]
2	Tendencia y características de la presión	[X]	X	X			
3	Temperatura del aire	X	X	X	X	X	[X]
4	Temperaturas extremas	[X]	X	X			
5	Humedad	X	X	X	X	X [12]	[X]
6	Viento en superficie/viento horizontal	X	X	X	X	X	[X]
7	Velocidad de las ráfagas de viento	[X]	[X]	[X]	X	[X]	
8	Tipo e intensidad de la turbulencia del viento						[X]
9	Tiempo presente y pasado	{X}	{X}	{X}	{X}	{X}	
10	Fenómenos especiales	{X}	{X}	{X}			
11	Relámpagos (*)	[X]	[X]	X	[X]		[X]
12	Cantidad y tipo de nubes (*)	{X}	{X}	{X}	{X} [2]	X [10]	[X]
13	Perfil de extinción/base de las nubes (*)	{X}	{X}	X	X [5]		[X]
14	Visibilidad	{X}	X	X	X [3]	X	
15	Cantidad de precipitación	[X]	X	X		X	
16	Precipitación, sí/no	{X}	X				
17	Intensidad de la precipitación	[X]			[X] [4]		
18	Evaporación y transpiración					X	
19	Estado del terreno	[X]		X	X [13]		
20	Espesor de la nieve	[X]	[X] [1]	X	[14]		
21	Temperatura del suelo	[X]	N/A	X		X	
22	Humedad del suelo			X		X	

23	Duración de la insolación o radiación solar, o ambas	[X]	[X]	X		X [11]	
24	Radiación solar neta		[X]	X			
25	Radiación (varios componentes)			X			
26	Temperatura de la superficie del mar		X	X	X [15]		
27	Período de las olas		X				
28	Altura de las olas		X	X	X [15]		
29	Dirección del movimiento de las olas		X		X [15]		
30	Hielo marino o engelamiento, o ambos, en la superestructura del buque		[X]	X			
31	Rumbo y velocidad de una estación o plataforma marina móvil		X		X		
32	Nivel del mar		[X]	X			
33	Altura de la capa de inversión/altura de la capa de mezcla (*)						[X]
34	Índice de acumulación de hielo						[X]
35	Variables adicionales para la agricultura, véase la lista más abajo					[X]	
36	Flujo de calor en la superficie oceánica		[X]	X			

Notas:

X Este símbolo indica que la observación de la variable es obligatoria.

{X} Este símbolo indica que una variable observada en una estación manual a veces no puede observarse en una estación automática.

[X] Este símbolo indica que la variable debe observarse, si es posible o si ello se especifica en las resoluciones de la asociación regional.

[a] Requisitos mundiales de la OMM en materia de aplicaciones meteorológicas y climáticas asociadas con la Vigilancia Meteorológica Mundial.

[b] Requisitos mundiales de la OMM en materia de aplicaciones meteorológicas, climáticas y oceánicas. Todas estas variables que se miden en la atmósfera o en la superficie del mar son observaciones meteorológicas necesarias para fines operativos.

[c] Requisitos de la Comisión de Climatología, respaldados por el Sistema Mundial de Observación del Clima (SMOC) (véase la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-Nº 100) y el informe *The Global Observing System for Climate: Implementation Needs* (GCOS-200) (Sistema Mundial de Observación del Clima: necesidades de ejecución).

[d] Requisitos de la Comisión de Meteorología Aeronáutica, respaldados por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

[e] Requisitos de la Comisión de Meteorología Agrícola (véase la *Guide to Agricultural Meteorological Practices* (WMO-No. 134) (Guía de prácticas de meteorología agrícola)).

[f] Esta observación se puede realizar desde estaciones costeras terrestres y desde estaciones marinas de superficie.

[g] Si se dispone de la tecnología (manual o automática).

[h] Requisitos mundiales de la OMM en materia de aplicaciones meteorológicas y climáticas asociadas con la Vigilancia Meteorológica Mundial. En la mayoría de los casos las entradas en esta columna indican observaciones de perfiles verticales de las variables pertinentes.

[i] Determinadas estaciones o plataformas tal vez no tengan la capacidad para medir todos los elementos obligatorios a causa de restricciones técnicas.

[1] Cobertura de nieve sobre el hielo marino.

[2] No todos los tipos de nubes, solo las relacionadas con la turbulencia (cumulonimbos y cúmulos en forma de torre).

- [3] Visibilidad en sentido aeronáutico (es diferente del alcance óptico meteorológico (MOR)).
- [4] Incluido como componente del tiempo presente en términos subjetivos.
- [5] Solo la base de las nubes.
- [6] Para helipuertos en barcos.
- [7] Balance de radiación de superficie.
- [8] QNH y/o QFE.
- [9] Para determinar la altitud.
- [10] Solo nubosidad.
- [11] Para meteorología agrícola, también "Fotoperíodo".
- [12] Incluye la humedad y el rocío de las hojas.
- [13] El estado de la pista es una variable diferente del estado del terreno, que se notifica en METAR/SPECI.
- [14] El requisito para la aviación es notificar la intensidad de la precipitación en forma de nieve como parte de la variable del tiempo presente. Asimismo, la cantidad de nieve en la pista se notifica como información complementaria para determinar el estado de la pista en términos de espesor del depósito y coeficiente de fricción. Este requisito se mantendrá hasta el 4 de noviembre de 2020 (la inclusión es condicional, en función de las condiciones meteorológicas o el método de observación; véase el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen II, con explicaciones en el documento 8896 de la OACI).
- [15] La temperatura de la superficie del mar y el estado del mar o la altura significativa de las olas se notifican como información complementaria (la inclusión es condicional, en función de las condiciones meteorológicas o el método de observación; véase el *Reglamento Técnico*, Volumen II, con explicaciones en el documento 8896 de la OACI).
- (*) De hecho: observaciones en altitud.

Variables adicionales para la agricultura:

1. En las estaciones que apoyan la meteorología agrícola, los Miembros deberían llevar a cabo un programa de observaciones por el que, además de las observaciones meteorológicas que ya se realizan, se incluyan también algunas de las siguientes o todas:
 - a) Observaciones del entorno físico:
 - i) temperatura y humedad del aire a diferentes niveles de la capa adyacente al suelo (desde el nivel del suelo hasta unos 10 m por encima del límite superior de la vegetación predominante), con los valores extremos de dichos elementos meteorológicos;
 - ii) temperatura del suelo a profundidades de 5, 10, 20, 50 y 100 cm y a otras profundidades para fines especiales y en zonas forestales;
 - iii) humedad del suelo (contenido volumétrico de agua) a profundidades de 5, 10, 20, 50 y 100 cm y a otras profundidades para fines especiales y suelos profundos, efectuándose las operaciones 3 veces cuando se recurra al método gravimétrico;
 - iv) turbulencia y mezcla de aire en las capas más bajas (con medición del viento a diversos niveles);
 - v) hidrometeoros y demás elementos del balance hídrico (especialmente granizo, rocío, niebla, evaporación del suelo y de la superficie de las aguas, transpiración de los cultivos o de las plantas, interceptación de las precipitaciones, escorrentía y altura de la capa freática);
 - vi) duración de la insolación, radiación global y neta, y balance de la radiación sobre la capa vegetal natural, los cultivos y los suelos (las 24 horas);
 - vii) condiciones meteorológicas que causen daños directamente en los cultivos como, por ejemplo, las heladas, el granizo, la sequía, las crecidas, los vendavales y vientos muy cálidos y secos;
 - viii) daños causados por las tempestades de arena y de polvo, la erosión pluvial, la contaminación atmosférica y los depósitos ácidos, así como por incendios forestales, de matorrales y de pastizales;
 - ix) observaciones de concentraciones y flujos de gases de efecto invernadero en el contexto de los procesos de cambio climático.
 - b) Observaciones de naturaleza biológica:
 - i) observaciones fenológicas;
 - ii) observaciones del crecimiento (las que sean necesarias para determinar las relaciones bioclimáticas);

- iii) observaciones sobre el rendimiento cualitativo y cuantitativo de los productos vegetales y animales;
 - iv) observaciones de los daños directos del tiempo en cultivos y animales (efectos perjudiciales de las heladas, el granizo, la sequía, las crecidas y los vendavales);
 - v) observaciones de los daños causados por enfermedades y las plagas;
 - vi) observaciones de los daños causados por las tempestades de arena y de polvo y por la contaminación atmosférica, así como por los incendios forestales, de matorrales y de pastizales.
2. Los Miembros deberían efectuar las observaciones meteorológicas del entorno físico a las horas fijas principales.
 3. Los Miembros deberían efectuar observaciones meteorológicas de naturaleza biológica con regularidad, al menos cada dos o tres días, o con la misma frecuencia con la que se produzcan cambios importantes.

Nº	Variables	Variable climática esencial (ECV) para el SMOC	Comentarios
		[a]	[c]
1	Presión atmosférica	Variable climática esencial	Presión a nivel de la estación y reducida al nivel medio del mar.
2	Tendencia y características de la presión		Derivadas de la medición continua de la presión atmosférica a nivel de la estación.
3	Temperatura del aire	Variable climática esencial	A diferentes alturas, incluida la temperatura mínima del pasto.
4	Temperaturas extremas		Temperatura mínima y máxima del aire.
5	Humedad	Variable climática esencial	Temperatura de punto de hielo o de punto de rocío, coeficiente de mezclado másico, contenido de agua líquida; humedad relativa medida directamente o derivada de la temperatura del punto de rocío y la temperatura del aire; presión de vapor de agua.
6	Viento en superficie/viento horizontal	Variable climática esencial	Componente horizontal del vector viento tridimensional a 10 m por encima de la superficie, expresado en coordenadas polares (velocidad y dirección) o cartesianas (Norte-Sur y Este-Oeste). Promediado durante 10 min.
7	Velocidad de las ráfagas de viento		A partir de la medición continua del viento de superficie.
8	Tipo e intensidad de la turbulencia del viento		
9	Tiempo presente y pasado		Descripción cualitativa de fenómenos observables en la atmósfera, como la precipitación, las partículas en suspensión o llevadas por el viento y otros fenómenos ópticos o manifestaciones eléctricas señalados, según se describe en el <i>Atlas internacional de nubes: manual de observación de nubes y otros meteoros</i> (OMM-Nº 407), la <i>Guía de instrumentos y métodos de observación</i> (OMM-Nº 8) y, en lo relativo a las aplicaciones aeronáuticas, el <i>Reglamento Técnico</i> (OMM-Nº 49), Volumen II.

10	Fenómenos especiales		En la <i>Guía del Sistema Mundial de Observación</i> (OMM-Nº 488), parte III, 3.2.2.11, figura orientación más detallada sobre la observación de fenómenos especiales.
11	Relámpagos (*)	Variable climática esencial	
12	Cantidad y tipo de nubes (*)	Variable climática esencial	Cobertura y tipo de nubes tal como se definen en el <i>Atlas internacional de nubes: manual de observación de nubes y otros meteoros</i> .
13	Perfil de extinción/base de las nubes (*)	Variable climática esencial	Base de las nubes, derivada del perfil de extinción.
14	Visibilidad		Igual al MOR, definido como $3/\sigma$.
15	Cantidad de precipitación	Variable climática esencial	Expresada como equivalente líquido {masa/área} o {volumen/área}. Se puede derivar de la medición continua de la intensidad de la precipitación; si es menor de 0,01 mm, se debería indicar como "traza".
16	Precipitación, sí/no	Variable climática esencial	Si la intensidad de la precipitación supera los 0,001 mm/h.
17	Intensidad de la precipitación		Expresada como equivalente líquido {masa/área/periodo} o {volumen/área/periodo}. Si es menor de 0,01 mm, se debería indicar como "traza".
18	Evaporación y transpiración	Variable climática esencial	
19	Estado del terreno		Cobertura de nieve.
20	Espesor de la nieve	Variable climática esencial	También equivalente en agua de la nieve.
21	Temperatura del suelo		A diferentes profundidades.
22	Humedad del suelo	Variable climática esencial	A diferentes profundidades.
23	Duración de la insolación o radiación solar, o ambas		Duración basada en el período, la insolación se detecta con la radiación directa entrante de 120 W/m ² .
24	Radiación solar neta	Variable climática esencial (S, U) [1]	Expresada como {potencia/superficie}.

25	Radiación (varios componentes)	Variable climática esencial	Definida por el programa Red de Referencia para la Medición de Radiaciones en Superficie.
26	Temperatura de la superficie del mar	Variable climática esencial (S) [b]	Los metadatos son importantes para esta variable, ya que hay varios métodos de observación que producen resultados diferentes, por ejemplo, la temperatura pelicular o la temperatura másica en 2 m.
27	Período de las olas	Variable climática esencial (S) [b] [2]	
28	Altura de las olas	Variable climática esencial (S) [b] [2]	
29	Dirección del movimiento de las olas	Variable climática esencial (S) [b] [2]	En coordenadas polares con referencia al norte verdadero.
30	Hielo marino o engelamiento, o ambos, en la superestructura del buque	Variable climática esencial (S) [b]	
31	Rumbo y velocidad de una estación o plataforma marina móvil		En coordenadas polares con referencia al norte verdadero.
32	Nivel del mar	Variable climática esencial (S) [b]	Con referencia al nivel medio del mar, también para observaciones costeras.
33	Altura de la capa de inversión/ altura de la capa de mezcla (*)		
34	Índice de acumulación de hielo		
35	Variables adicionales para la agricultura, véase la lista más abajo		
36	Flujo de calor en la superficie oceánica	Variable climática esencial	

Notas:

[a] Requisitos del SMOC: S = superficie, U = en altitud; véase *The Global Observing System for Climate: Implementation Needs* y <https://public.wmo.int/en/programmes/global-climate-observing-system/essential-climate-variables>.

- [b] Esta variable también es una variable oceánica esencial como se indica en el Sistema Mundial de Observación de los Océanos (SMOO); véase <http://www.goosocean.org/>.
 - [c] Si se dispone de la tecnología (manual o automática).
 - [1] En superficie: balance de radiación en superficie; en altitud: balance de la radiación terrestre.
 - [2] Esta variable forma parte de las variables climáticas esenciales y las variables oceánicas esenciales, que se describe como “estado del mar”.
 - (*) De hecho: observaciones en altitud.
-

6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA ATMÓSFERA GLOBAL

Nota: Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluida la Vigilancia de la Atmósfera Global (VAG). Las disposiciones complementarias incluidas en la sección 6 son específicas de la VAG.

6.1 REQUISITOS

6.1.1 Los Miembros deberían realizar las observaciones de la composición de la atmósfera y los parámetros físicos conexos utilizando una combinación de estaciones y plataformas en superficie (estaciones fijas, plataformas móviles y teledetección) y plataformas espaciales.

6.1.2 Al desarrollar sus estaciones de la VAG, los Miembros deberían utilizar los requisitos del proceso de examen continuo de las necesidades, en particular en las esferas de aplicación de predicción de la composición atmosférica y de monitorización de la composición atmosférica y de la composición atmosférica para aplicaciones urbanas.

Notas:

1. Para cada variable, los grupos consultivos científicos examinan regularmente las necesidades de los usuarios por medio del proceso de examen continuo de las necesidades, en consulta con la comunidad de usuarios y con aportaciones de los Miembros. El proceso de examen continuo de las necesidades se describe en la sección 2.2.4 y en el apéndice 2.1.
2. Hay grupos consultivos científicos para las seis esferas prioritarias de la VAG, y la Comisión de Ciencias Atmosféricas define sus mandatos.

6.1.3 Los Miembros deberían cumplir los objetivos de calidad de los datos definidos por el Programa de la VAG para las distintas variables observadas.

6.1.4 Los Miembros deberían establecer y operar sus estaciones de la VAG de conformidad con las especificaciones que figuran en el documento *WMO Global Atmosphere Watch (GAW) Implementation Plan: 2016-2023* (GAW Report No. 228) (Plan de Ejecución de la Vigilancia de la Atmósfera Global de la OMM: 2016-2023), anexo B: *Station and network definitions and operations* (Definiciones y funcionamiento de las estaciones y las redes).

6.1.5 **Los Miembros que operen estaciones de la VAG asumirán su funcionamiento ininterrumpido a largo plazo con la estabilidad y la continuidad en la recopilación de datos que sean adecuadas a los fines descritos en la sección 6.2.1.**

6.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN

6.2.1 Los Miembros deberían diseñar, planificar y seguir desarrollando sus redes y estaciones de observación de la VAG para abordar las necesidades de los usuarios, y en especial las relativas a las cuestiones medioambientales y las esferas de aplicación fundamentales, entre otras, los cambios meteorológicos y climáticos inducidos por la influencia del ser humano en la composición atmosférica, en particular los gases de efecto invernadero, el ozono y los aerosoles; los efectos de la contaminación del aire en la salud humana y de los ecosistemas y los problemas que conllevan el transporte y el depósito de contaminantes atmosféricos a largas distancias; los cambios en la radiación UV como consecuencia de los cambios en las concentraciones de ozono atmosférico y el clima, y el consiguiente efecto de esos cambios en la salud humana y los ecosistemas.

6.2.2 Los Miembros deberían contribuir a las observaciones mediante el funcionamiento de plataformas adecuadas en las estaciones de la VAG o el apoyo a estas, o mediante redes colaboradoras.

6.2.3 Al hacerlo, los Miembros registrarán su contribución en el Sistema de Información de las Estaciones de la VAG (GAWSIS) y presentarán sus observaciones al Centro Mundial de Datos pertinente.

Nota: El GAWSIS es el catálogo oficial para la monitorización de emplazamientos, plataformas o estaciones que funcionan en el marco del Programa de la VAG y programas conexos, aporta metadatos de las estaciones y sirve de centro de intercambio de información de identificadores de estación únicos. El GAWSIS es la fuente de metadatos para las observaciones de la Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación (OSCAR) y la VAG.

6.2.4 Los Miembros que operen una red colaboradora proporcionarán una descripción de la red, registrarán las estaciones que la componen en el GAWSIS y suministrarán los metadatos correspondientes.

6.2.5 Los Miembros deberían velar por que la frecuencia y el espaciamiento de las distintas observaciones se adecuen a las necesidades temporales y espaciales de las cuestiones específicas que se abordan en la sección 6.2.1.

6.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

6.3.1 Requisitos generales de los instrumentos

Los Miembros deberían utilizar los tipos de instrumentos y métodos de observación recomendados para las variables observadas en sus estaciones y deberían seguir las orientaciones adicionales disponibles.

Notas:

1. Los procedimientos operativos normalizados y las directrices sobre mediciones contienen orientación al respecto.
2. Los grupos consultivos científicos definen, para cada parámetro, los instrumentos aptos para su uso en emplazamientos de la VAG en función de la estabilidad, la precisión y la exactitud.
3. Los procedimientos operativos normalizados describen los enfoques normalizados para operar ese tipo de instrumentos.
4. Las directrices sobre mediciones describen los enfoques normalizados para este tipo de medición, independientemente del instrumento.

6.3.2 Calibración y trazabilidad

6.3.2.1 Los Miembros realizarán las calibraciones y mantendrán la conformidad con los patrones primarios de la VAG, cuando existan.

Notas:

1. El patrón primario de la VAG es un patrón de la red único, asignado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para cada variable específica. En el caso de las redes colaboradoras, las observaciones toman como referencia el patrón de la red, que a su vez se remite al patrón primario de la VAG.
2. Los procedimientos operativos normalizados y las directrices sobre mediciones contienen los pormenores de las calibraciones.

6.3.2.2 Los Miembros deberían utilizar las instalaciones centrales de la VAG para mantener la compatibilidad mundial de las observaciones.

Nota: Las instalaciones centrales de la VAG incluyen los laboratorios centrales de calibración, los centros mundiales y regionales de calibración y los centros de aseguramiento de la calidad/actividad científica.

6.4 OPERACIONES

6.4.1 Monitorización del funcionamiento del sistema de observación

6.4.1.1 Los Miembros monitorizarán sistemáticamente el funcionamiento de las estaciones de la VAG de las que son responsables y velarán por que cumplan los procedimientos pertinentes de aseguramiento de la calidad y presentación de datos. Los Miembros solicitarán asistencia de las instalaciones centrales, los grupos consultivos científicos y equipos de expertos cuando los problemas operacionales no puedan resolverse localmente.

Nota: La Comisión de Ciencias Atmosféricas, en consulta con los Miembros participantes, determina los procedimientos que han de utilizarse para monitorizar el funcionamiento de la VAG.

6.4.1.2 Los Miembros deberían monitorizar sistemáticamente la observancia del reglamento de la VAG, colaborando con los órganos integrantes pertinentes y la Secretaría de la OMM, con el fin de detectar los casos de inobservancia fundamentales (deficiencias) y adoptar las medidas para su resolución oportuna.

6.4.2 Aseguramiento de la calidad

6.4.2.1 Los Miembros deberían seguir los procedimientos y prácticas de aseguramiento de la calidad especificados.

Nota: En los procedimientos operativos normalizados y las directrices sobre mediciones de la VAG se proporcionan detalles al respecto, así como también en documentos adicionales de los grupos consultivos científicos y las instalaciones centrales.

6.4.2.2 Los Miembros mantendrán registros pormenorizados de los metadatos de conformidad con los procedimientos y prácticas especificados en este Manual.

6.4.2.3 Los Miembros deberían participar en evaluaciones independientes de la calidad de las observaciones, incluidas las intercomparaciones y las auditorías de sistemas, según proceda para las variables observadas.

6.4.2.4 Los Miembros permitirán que los centros mundiales de datos realicen una evaluación independiente de la calidad de los datos de sus observaciones.

6.4.3 Representación y formatos de datos y metadatos

6.4.3.1 Los Miembros presentarán a los centros mundiales de datos pertinentes sus datos de observaciones y los metadatos conexos respecto de las variables observadas en la estación en los plazos convenidos.

6.4.3.2 Los Miembros utilizarán los formatos especificados por los centros mundiales de datos pertinentes para la presentación de sus datos y metadatos de observación.

6.5 METADATOS DE OBSERVACIÓN

Nota: Las disposiciones generales sobre metadatos de observación figuran en la sección 2.5.

6.5.1 Los Miembros suministrarán los metadatos asociados con los instrumentos, el emplazamiento o la plataforma, y el historial de calibración, de conformidad con lo exigido por el centro mundial de datos para cada parámetro y por el GAWSIS.

6.5.2 Los Miembros suministrarán los metadatos adicionales que exijan el GAWSIS y todo centro mundial de datos al que contribuyan a fin de facilitar la comprensión de sus observaciones.

6.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nota: Las disposiciones generales sobre gestión de la calidad figuran en la sección 2.6.

6.7 DESARROLLO DE CAPACIDAD

Nota: Las disposiciones generales sobre desarrollo de capacidad figuran en las secciones 2.7 y 4.8.

6.7.1 Los Miembros que no puedan dar cumplimiento a las normas exigidas deberían concertar acuerdos con las instalaciones centrales pertinentes o establecer asociaciones de hermanamiento con estaciones con más experiencia.

Nota: En algunas regiones del mundo, y en el caso de algunas variables de la VAG, si la falta de capacidad es evidente, podría solicitarse a los Miembros que presten ayuda a una estación o podría invitarse a estaciones existentes a formar parte de la VAG. Estas solicitudes e invitaciones requieren la aprobación del grupo consultivo científico pertinente.

6.7.2 Para medir las variables específicas de la VAG, los Miembros deberían usar el programa del Centro de Enseñanza y de Formación Profesional de la VAG (GAWTEC), en función de la disponibilidad, para la creación de capacidad y la capacitación del personal.

7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL SISTEMA DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA DE LA OMM

Nota: Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluido el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS). Las disposiciones complementarias incluidas en el presente capítulo son específicas del WHOS.

7.1 REQUISITOS

7.1.1 Los Miembros establecerán y operarán un sistema de observación hidrológica de acuerdo con sus necesidades nacionales.

7.1.2 Los Miembros también deberían operar sus sistemas de observación hidrológica para abordar los requisitos del proceso de examen continuo de las necesidades, en particular los relativos a la esfera de aplicación de hidrología.

Notas:

1. Un sistema de observación hidrológica incluye redes de estaciones de observación hidrológica, como se definen en el *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen III — Hidrología, capítulo D.1.1. Tales estaciones de observación deberían realizar observaciones de los elementos descritos en el capítulo D.1.2.
2. Puede consultarse información sobre la transmisión de datos hidrológicos en el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, capítulo D.1.4, [D.1.4.]1.2, en donde se afirma: "Las instalaciones de transmisión deberían estar organizadas para el intercambio internacional de datos hidrológicos, predicciones y avisos fundándose en acuerdos bilaterales o multilaterales". El *Reglamento Técnico*, Volumen I, parte II, el *Manual del Sistema de Información de la OMM* (OMM-Nº 1060) y el *Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación* (OMM-Nº 386) contienen otras disposiciones sobre la transmisión y el intercambio internacional de datos mediante el Sistema de Información de la OMM (WIS).

7.1.3 Los Miembros proporcionarán gratuitamente y sin restricciones los datos y productos hidrológicos necesarios para la prestación de servicios destinados a proteger la vida humana y los bienes materiales, y a velar por el bienestar de todos los pueblos.

7.1.4 Los Miembros deberían proporcionar también, cuando dispongan de ellos, los datos y productos hidrológicos adicionales necesarios para brindar apoyo a los programas y a los Miembros de la Organización Meteorológica Mundial (OMM), según se indica en el párrafo 7.1.2.

7.1.5 A nivel mundial, el WHOS deberá permitir a los Miembros el acceso a las observaciones hidrológicas en tiempo casi real de todos los Miembros.

Nota: Actualmente, muchos Miembros ponen esas observaciones a disposición del público en Internet.

7.1.6 Los Miembros que pongan las observaciones hidrológicas en tiempo casi real a disposición del público en Internet deberían proporcionar dichas observaciones al WHOS.

7.2 DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y EVOLUCIÓN

Nota: El diseño, planificación y evolución es común a todos los sistemas de observación componentes del WIGOS.

Los Miembros deberían diseñar y planificar su red de observación teniendo en cuenta el examen de las capacidades actuales y previstas del WHOS, de conformidad con lo detallado en el proceso de examen continuo de las necesidades descrito en la sección 2.2.4.

7.3 INSTRUMENTOS Y MÉTODOS DE OBSERVACIÓN

7.3.1 Requisitos generales de los instrumentos

7.3.1.1 Los Miembros deberían dotar a sus estaciones de instrumentos adecuadamente calibrados y tomar las disposiciones pertinentes para que dichas estaciones puedan efectuar debidamente las observaciones y mediciones, con el fin de que las mediciones y observaciones de los diversos elementos hidrológicos sean suficientemente exactas como para abordar las necesidades en materia de hidrología y de otras esferas de aplicación.

Nota: En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que los Miembros deberían utilizar instrumentos para medir el nivel del agua de conformidad con las especificaciones contenidas en su anexo, sección II — Dispositivos de medición del nivel del agua.

7.3.1.2 Los Miembros deberían velar por que la incertidumbre de las observaciones del nivel del agua de ríos, estuarios, lagos y embalses y aguas subterráneas no supere:

- a) en general, 10 mm para un intervalo de confianza del 95 %;
- b) en condiciones difíciles, 20 mm para un intervalo de confianza del 95 %.

Nota: Las observaciones del nivel del agua se usan principalmente como índice para calcular el caudal del flujo fluvial cuando hay una relación única entre nivel del agua y caudal.

7.3.2 Observaciones de nivel del agua y caudal de las estaciones hidrométricas

Nota: En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que los Miembros deberían establecer y operar estaciones hidrométricas para medir el nivel del agua, la velocidad y el caudal de conformidad con las especificaciones de su anexo, sección VI — Establecimiento y explotación de una estación hidrométrica.

7.3.2.1 Los Miembros deberían asegurarse de que el número de medidas del caudal en una estación de aforo permita definir, en cualquier momento, la curva de caudales de la estación.

Notas:

1. En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que los Miembros deberían utilizar los métodos para determinar la relación nivel-caudal (curva de caudales) de una estación especificados en su anexo, sección VII — Determinación de la relación nivel-caudal.
2. En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que, cuando realicen mediciones del caudal por el método del bote móvil, los Miembros deberían velar por que el equipo y los procedimientos operacionales sean los especificados en su anexo, sección XII — Medición del caudal por el método del bote móvil.

7.3.2.2 Los Miembros deberían medir el caudal de los ríos con una exactitud que sea conforme al flujo y a las condiciones locales. El error límite porcentual de la medición del caudal no debería ser superior:

- a) en general, al 5 % para un intervalo de confianza del 95 %;
- b) en condiciones difíciles, al 10 %, para un intervalo de confianza del 95 %.

Notas:

1. En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que los Miembros deberían evaluar la incertidumbre en las mediciones del caudal ajustándose a las especificaciones indicadas en su anexo, sección VIII — Estimación de la incertidumbre de las mediciones del caudal.
2. Las mediciones del caudal se realizan para establecer y verificar la estabilidad de una curva de caudales. Las observaciones del nivel del agua se convierten a estimaciones del caudal utilizando continuamente la curva de caudales.

7.3.3 Procedimientos de calibración

Notas:

1. En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que los Miembros deberían cumplir las especificaciones relativas a las instalaciones, el equipo y el procedimiento de calibración de los molinetes que se indican en su anexo, sección I — Calibración de molinetes en tanques rectilíneos abiertos.
2. En el *Reglamento Técnico*, Volumen III — Hidrología, se dispone que los Miembros deberían velar por que las condiciones de funcionamiento, la construcción, la calibración y el mantenimiento de los molinetes dotados de elementos rotativos se ajusten a lo que se estipula en su anexo, sección IV — Molinetes de elementos giratorios.

Los Miembros deberían recalibrar los velocímetros acústicos como cuestión de rutina para asegurar la estabilidad de la calibración, tomando como referencia patrones de medición basados en patrones nacionales o internacionales. Cuando no existan estos últimos, los Miembros deberían dejar constancia de los elementos de referencia de la calibración o de la verificación.

Nota: La *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen I, 2.3.4, y el *Manual on Stream Gauging* (WMO-No. 1044) (Manual sobre el aforo de caudales), volumen I, 5.3, 6.4 y 6.5, contienen información adicional relativa a la calibración de instrumentos.

7.4 OPERACIONES

7.4.1 Prácticas de observación

7.4.1.1 Los Miembros deberían recopilar y conservar sus registros hidrológicos.

7.4.1.2 Los Miembros deberían tomar las medidas necesarias para facilitar la recuperación y el análisis de sus observaciones hidrológicas mediante equipos automáticos de proceso de datos.

7.4.1.3 Cuando no haya registro automático, los Miembros deberían velar por que las observaciones de los elementos para fines hidrológicos se efectúen a intervalos regulares y adecuados para tales elementos y fines.

7.4.1.4 Los Miembros deberían mantener en sus archivos un inventario actualizado de sus observaciones hidrológicas.

7.4.1.5 Los Miembros deberían velar en general por la uniformidad en las horas de observación entre las estaciones de una cuenca.

7.4.1.6 Los Miembros deberían elegir las unidades de tiempo utilizadas para procesar los datos hidrológicos para el intercambio internacional entre las siguientes:

- a) el año del calendario gregoriano;
- b) los meses de dicho calendario;
- c) el día solar medio, de medianoche a medianoche, de acuerdo con la hora local, cuando los datos lo permitan;
- d) otros períodos fijados de mutuo acuerdo en el caso de cuencas vertientes internacionales, o en el caso de cuencas vertientes situadas en el mismo tipo de región.

7.4.1.7 Para las estaciones hidrométricas cuyos datos se intercambian a nivel internacional, los Miembros deberían calcular anualmente los valores siguientes:

- a) valores instantáneos máximos y promedios diarios mínimos del nivel del agua y del caudal;
- b) valores medios diarios del nivel del agua y/o del caudal.

7.4.1.8 En el caso de ríos en condiciones de crecida o en las estaciones donde existan controles variables, los Miembros deberían efectuar mediciones especiales a intervalos suficientemente frecuentes para definir el hidrograma.

7.4.1.9 Cuando se produzcan crecidas súbitas y peligrosas del nivel de los ríos, los Miembros deberían efectuar y comunicar las observaciones lo antes posible y sin tener en cuenta la hora habitual de observación, a fin de atender a las necesidades previstas para el ámbito operativo.

7.4.1.10 Los Miembros deberían medir y almacenar las observaciones del nivel del agua como valores instantáneos y no como valores medios.

7.4.2 **Control de calidad**

7.4.2.1 Los Miembros deberían llevar registros detallados para cada estación y para cada parámetro, incluidos los metadatos relativos a la medición, el mantenimiento y la calibración del equipo.

7.4.2.2 Los Miembros deberían realizar auditorías periódicas de sus estaciones y los datos recopilados.

7.4.2.3 Los Miembros deberían asegurarse de que las observaciones hidrológicas registradas se conviertan a un formato apto para su archivo y recuperación.

Nota: Inicialmente pueden registrarse las observaciones utilizando distintos medios, desde papel hasta formato electrónico digital. Dado que el archivo en computadora ya es la práctica habitual de la mayoría de los Miembros, es conveniente convertir los datos al formato exigido lo antes posible en el proceso.

7.4.2.4 Los Miembros deberían velar por que sus datos sean objeto, en distintas etapas, de un conjunto de controles para determinar su incertidumbre y precisión.

7.4.2.5 En vista de la evolución acelerada de la tecnología, los Miembros deberían garantizar que los sistemas de proceso de datos y de control de calidad estén bien organizados y que el personal competente esté capacitado para entenderlos y utilizarlos.

Nota: Los datos se recopilan y registran de muchas maneras, desde la lectura manual de un simple sensor hasta una variedad de sistemas automatizados de recopilación, transmisión y archivo de datos.

7.4.2.6 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de adoptar un sistema de gestión de la calidad, como se describe en la sección 2.6.

Nota: Las organizaciones suelen utilizar una agencia de certificación acreditada para que haga una verificación independiente.

7.4.2.7 Los Miembros deberían poner en práctica el proceso de datos y el control de calidad como se describen en las publicaciones pertinentes.

Nota: Entre esas publicaciones figuran la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I, capítulo 9, el *Manual sobre predicción y avisos de crecidas* (OMM-Nº 1072), capítulo 6, y el *Manual on Stream Gauging*, volumen II, capítulo 6.

7.4.3 **Presentación de informes de observaciones y metadatos de observación**

7.4.3.1 Los Miembros deberían velar por que, al transmitirse información hidrológica para fines internacionales, se utilice el lenguaje corriente o una clave especial, según se acuerde con carácter bilateral o multilateral.

7.4.3.2 Los Miembros deberían velar por que las instalaciones de transmisión se organicen para el intercambio internacional de observaciones hidrológicas fundándose en acuerdos bilaterales o multilaterales.

7.4.3.3 Con objeto de facilitar datos mundiales para el intercambio en tiempo real y para la localización, acceso y recuperación, los Miembros deberían informar acerca de las observaciones de nivel del agua y caudal cumpliendo las normas sobre metadatos del Sistema de Información de la OMM (WIS).

Notas:

1. El WIS podrá usarse también para acceder a observaciones hidrológicas que no se necesiten en tiempo real.
2. Las reglas por las que se rigen los intercambios en clave internacional figuran en el *Manual de claves* (OMM-Nº 306), volumen I.
3. La información que solo se intercambia entre Miembros a nivel bilateral o multilateral puede cifrarse en otras claves, según lo acuerden las partes.

7.4.4 **Gestión de incidencias**

Nota: Las disposiciones generales sobre gestión de incidencias figuran en la sección 2.4.5.

7.4.5 **Gestión del cambio**

Nota: Las disposiciones generales sobre gestión del cambio figuran en la sección 2.4.6.

7.4.6 **Mantenimiento**

7.4.6.1 Los Miembros deberían determinar la frecuencia y el horario de las visitas a las estaciones registradoras utilizando el tiempo estimado en que la estación puede funcionar sin mantenimiento y la incertidumbre de los datos requerida.

Notas:

1. Hay una relación entre la frecuencia de las visitas y la calidad de la información recopilada. Si las visitas no son muy frecuentes, ello puede traer aparejado un funcionamiento deficiente del registrador y, en consecuencia, resultar en una pérdida de información, mientras que visitas más frecuentes llevarán más tiempo y serán más costosas.
2. Algunos dispositivos de recopilación de datos pueden sufrir una deriva en la relación entre la variable que se está registrando y la que el valor registrado representa. Un ejemplo puede ser una relación nivel-caudal inestable.
3. Se considera que dos visitas al año es el mínimo absoluto, y se prefieren visitas más frecuentes para evitar los peligros de perder datos y que estos se vean afectados por problemas como el atarquinamiento, el vandalismo o el crecimiento estacional de la vegetación.

7.4.6.2 Los Miembros deberían programar visitas periódicas a la estación para recalibrar el equipo o las ecuaciones de medición.

7.4.6.3 Los Miembros deberían inspeccionar periódicamente las estaciones con personal debidamente formado para garantizar el funcionamiento correcto de los instrumentos.

7.4.6.4 Los Miembros deberían velar por que se realice como rutina una inspección formal por escrito, preferiblemente todos los años, para verificar el funcionamiento general de los instrumentos (con un observador local, si procede).

7.4.6.5 Los Miembros, al efectuar inspecciones de rutina de los emplazamientos, deberían:

- a) medir la cota cero de la escala del limnómetro y registrar todos los cambios en los niveles;
- b) controlar la estabilidad de la curva de caudales y examinar la concordancia entre la escala limnimétrica y los puntos de referencia de nivel permanente para verificar que la escala no haya cambiado;
- c) examinar la frecuencia de medición lograda y los cambios de escala detectados; y

- d) realizar algunas de las actividades de mantenimiento descritas en las secciones 7.4.6.8 y 7.4.6.9.

Nota: Para garantizar la calidad de los datos, es esencial que se asigne y dé prioridad a los recursos para realizar las mediciones utilizando un análisis riguroso y oportuno de la probabilidad y la frecuencia de los cambios de escala.

7.4.6.6 Los Miembros deberían velar por que las actividades de mantenimiento se realicen en los emplazamientos de recopilación de datos a intervalos determinados para garantizar la calidad de la información que se registra.

7.4.6.7 Los Miembros deberían velar por que los observadores encargados de los emplazamientos, de haberlos, efectúen esas actividades. También deberían velar por que a veces las realice un inspector.

7.4.6.8 Los Miembros deberían llevar a cabo las siguientes actividades de mantenimiento en todos los emplazamientos de recopilación de datos:

- a) dar un mantenimiento adecuado a los instrumentos;
- b) reemplazar o mejorar los instrumentos, según proceda;
- c) recuperar o registrar las observaciones;
- d) controlar los registros efectuados;
- e) controlar, de forma general, todo el equipo, por ejemplo, las líneas de transmisión;
- f) controlar y mantener el emplazamiento según las especificaciones recomendadas;
- g) controlar y mantener el acceso a la estación;
- h) registrar por escrito todas las actividades anteriores;
- i) comentar los cambios en el uso del suelo o de la vegetación;
- j) limpiar los escombros y la vegetación que molesten alrededor de la estación.

7.4.6.9 Los Miembros deberían llevar a cabo las siguientes actividades en emplazamientos de medición de caudales:

- a) controlar la estabilidad de los márgenes, si procede;
- b) controlar el nivel del agua y la garita de los aparatos, si procede;
- c) controlar los aparatos de medición de flujo (por ejemplo, teleféricos) y efectuar el mantenimiento de estos, si procede;
- d) controlar y reparar las estructuras de control, si procede;
- e) hacer estudios relativos a las condiciones que predominan en determinado momento y fotografiar los principales cambios de la estación después de que se produzcan fenómenos importantes de cambios en la vegetación o en el uso de las tierras;
- f) registrar por escrito todas las actividades anteriores y sus resultados;
- g) inspeccionar el terreno en los alrededores y aguas arriba del emplazamiento, y registrar cualquier cambio importante del uso del suelo o de las características hidrológicas conexas, como el hielo.

Nota: El *Manual on Stream Gauging*, volumen I, 4.8.8, contiene detalles adicionales.

7.4.6.10 Los Miembros deberían organizar las visitas de un técnico o de un inspector bien calificado inmediatamente después de cada crecida importante, a fin de controlar la estabilidad de la sección fluvial y de las escalas limnimétricas. Los Miembros deberían formar a un observador local, en caso de que haya uno, para que controle esos problemas y los comunique a la oficina regional o local.

7.4.6.11 Los Miembros no deberían programar la medición de crecidas como parte de una inspección de rutina debido a su naturaleza impredecible.

7.4.6.12 Los Miembros deberían establecer un plan de acción contra las crecidas antes del comienzo de la estación de tormentas o crecidas, que incluya las estaciones prioritarias y los tipos de datos requeridos.

Nota: Si se necesitan mediciones de crecidas en un emplazamiento, idealmente las preparaciones deberían comenzar a hacerse durante la estación seca o sin crecidas anterior, para que de esta manera todo esté listo para la estación anual de crecidas.

7.4.6.13 Los Miembros deberían considerar la posibilidad de realizar los siguientes trabajos de preparación si hay una alta probabilidad de crecidas:

- a) mejorar el acceso al emplazamiento (helipuerto, si procede);
- b) equipar un campamento provisional con suministros;
- c) almacenar y controlar el equipo de medición;
- d) proteger los instrumentos contra crecidas, como los registradores de nivel del agua.

7.4.6.14 Tras la retirada de la crecida, los Miembros deberían prestar atención especial a garantizar la seguridad del emplazamiento de recopilación de datos y a restablecer el funcionamiento normal de los instrumentos del emplazamiento.

Nota: En algunos casos podría ser necesario rediseñar y reconstruir el emplazamiento. Idealmente, esa tarea debería tener en cuenta la información obtenida como resultado de la crecida.

7.4.7 Procedimientos de calibración

Nota: La determinación de la curva de caudales se describe en la sección 7.3.2. Los procedimientos de calibración para molinetes se describen en la sección 7.3.3.

7.5 METADATOS DE OBSERVACIÓN

Notas:

1. Las disposiciones sobre la descripción, registro y conservación de metadatos de observación y su intercambio y archivo figuran en la sección 2.5. Estas se aplican a todos los sistemas de observación componentes del WIGOS, incluido el WHOS. En esta sección figuran disposiciones específicas para el WHOS.
2. Los metadatos de observación se describen en el apéndice 2.4 y en la publicación *Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1192).
3. En una organización o país podría utilizarse un sistema de información hidrológica o un archivo de registros de una estación y un archivo del historial de las operaciones (como se indica en la *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I, capítulo 2, 2.5.2.2, y capítulo 10, 10.2) o depósitos semejantes como medios convenientes para recopilar un conjunto de metadatos sobre una estación hidrológica y sus observaciones.

7.5.1 Los Miembros que utilizan sus propios identificadores de estación para las estaciones hidrológicas deberían llevar un registro de la forma de vincularlos con los identificadores de estación del WIGOS, como se indica en la sección 2.4 y en el adjunto 2.1.

7.5.2 Los Miembros deberían recopilar y registrar metadatos de observación adicionales que identifiquen la finalidad de la estación de conformidad con las disposiciones de la sección 2.5.

Nota: La *Guía de prácticas hidrológicas*, volumen I, capítulo 10, contiene detalles adicionales.

7.6 GESTIÓN DE LA CALIDAD

Notas:

1. Las disposiciones sobre la aplicación de los procesos de gestión de la calidad en el WIGOS figuran en la sección 2.6. Estas se aplican a todos los sistemas de observación componentes del WIGOS, incluido el WHOS.
2. El Programa de Hidrología y Recursos Hídricos de la OMM ha elaborado material para la aplicación del Marco de gestión de la calidad de la OMM en hidrología y para su adopción en las operaciones nacionales. Algunos Miembros han logrado el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 (*ISO 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos*) y se han documentado ejemplos para ayudar a otros Miembros.

7.7 DESARROLLO DE CAPACIDAD

Notas:

1. Las disposiciones sobre el desarrollo de capacidad en el WIGOS figuran en la sección 2.7.
2. Con independencia del nivel de sofisticación técnica de un servicio encargado de recopilar datos, la calidad de su personal sigue siendo su recurso más valioso.

7.7.1 Los Miembros deberían realizar una contratación, formación y gestión cuidadosas para conseguir y conservar personal adecuado que tenga el conjunto de competencias más apropiado.

7.7.2 Los Miembros deberían poner en práctica un programa de formación cuidadosamente estructurado para todo el personal que participa en las prácticas sobre el terreno y administrativas relativas a la recopilación de datos, pues se encuentra en una posición clave para influir en el nivel de calidad de los datos finales.

Nota: Idealmente, la capacitación formal tendrá por objeto impartir un curso general sobre los principios básicos, así como módulos de formación acerca de los procedimientos sobre el terreno y administrativos del servicio. Todo el material debe ser pertinente y estar actualizado.

7.7.3 Los Miembros deberían organizar cursos de capacitación, ejercicios de seguimiento y formación en el empleo para el personal sobre el terreno antes de que realice mediciones del flujo fluvial y de vigilancia de las medidas utilizando distintas tecnologías, como perfiladores de corriente de efecto Doppler (ADCP) y molinetes mecánicos.

7.7.4 Los Miembros deberían organizar cursos de capacitación, ejercicios de seguimiento y formación en el empleo sobre prácticas de recopilación de datos y proceso de datos para aumentar la productividad de los empleados y la eficacia de los programas.

7.7.5 Los Miembros deberían contar con tecnologías adecuadas, como sistemas de información hidrológica, para permitir el proceso de los datos de flujo fluvial y el suministro eficaz y eficiente de metadatos, datos y productos de datos a los usuarios.

7.7.6 Los Miembros deberían contar con un número adecuado de estaciones para satisfacer las necesidades prioritarias y deberían garantizar recursos suficientes para mantener y explotar los emplazamientos a fin de lograr la exactitud y fiabilidad requerida de los datos para el uso previsto.

8. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL COMPONENTE DE OBSERVACIÓN DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL

Nota: Las disposiciones de las secciones 1, 2, 3 y 4 son comunes a todos los sistemas de observación componentes del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS), incluida la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG). Las disposiciones incluidas en la presente sección son específicas de la VCG.

8.1 Se considerará que los componentes de la criosfera son los siguientes: precipitación sólida, nieve, glaciares y casquetes glaciales, mantos de hielo, plataformas de hielo, témpanos, hielo marino, hielo lacustre, hielo fluvial, permafrost, y suelo estacionalmente congelado.

Notas:

1. Los Miembros pueden realizar observaciones de cualesquiera de las variables de cualesquiera de esos componentes.
2. Los Miembros pueden utilizar diferentes plataformas (estaciones fijas, plataformas móviles, emplazamientos virtuales y teledetección) para llevar a cabo observaciones de la criosfera.

8.2 Los Miembros deberían colaborar activamente en el desarrollo y el funcionamiento del componente de observación de la VCG y prestarle el máximo apoyo posible.

Notas:

1. El alcance de la VCG abarca las observaciones de superficie y desde el espacio, la aplicación de prácticas y procedimientos normalizados de observación para la medición de variables criosféricas, y la evaluación plena de los productos *in situ* y satelitales.
2. La orientación inicial del componente de observación de la VCG es promover las observaciones criosféricas en estaciones existentes en lugar de instalar otras nuevas.

8.3 Los Miembros deberían alentar las asociaciones entre organizaciones para que se ocupen de la coordinación de las observaciones, la creación de la capacidad y las actividades de formación relativas a las observaciones de la criosfera, y para que ayuden en la recopilación y la elaboración de prácticas y procedimientos normalizados y recomendados sobre la observación de la criosfera.

8.4 Los Miembros interesados velarán por que sus observaciones desde estaciones de la VCG se puedan consultar en el portal de la VCG.

Notas:

1. Este es el medio específico para que las estaciones de la VCG cumplan con la disposición 2.4.4.1.
2. Al garantizar que las observaciones de sus estaciones de la VCG están disponibles, los Miembros están contribuyendo a promover la incorporación de las observaciones de la criosfera en los datos, productos y servicios de la VCG.

8.5 Los Miembros interesados identificarán claramente en la Herramienta de Examen y Análisis de la Capacidad de los Sistemas de Observación en Superficie de la OMM (OSCAR/Superficie) las estaciones que pertenecen a la Red de Observación en Superficie de la VCG y las que pertenecen a CryoNet.

8.6 Los Miembros que operen estaciones de la Red de Observación en Superficie de la VCG aplicarán las mejores prácticas y procedimientos de la VCG.

Nota: Las mejores prácticas y procedimientos de la VCG figuran en la *Guía de instrumentos y métodos de observación* (OMM-Nº 8), volumen II. Este material de orientación ayudará a los Miembros a comprender y cumplir el Reglamento Técnico.

8.7 La Red de Observación en Superficie de la VCG comprenderá un componente esencial, denominado CryoNet, estaciones colaboradoras y estaciones de las redes afiliadas.

Notas:

1. Se alienta a los Miembros a que apliquen las mejores prácticas de la VCG en todas las estaciones de observación de la criosfera de los programas y las redes existentes, y a que soliciten la designación de esas estaciones como estaciones de CryoNet o estaciones colaboradoras de la VCG. Las redes existentes incluyen la Red Terrestre Mundial — Permafrost (GTN-P), que se encarga de definir estrategias de monitorización y establecer el protocolo de datos para su red. Las estaciones de la Red Regional Básica de Observaciones (RBON), que miden al menos una variable criosférica, ya siguen las directrices de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) relativas a las normas de observación y los protocolos de intercambio.
2. En el sitio web <https://globaldryospherewatch.org/> se encuentra orientación sobre el proceso para solicitar la designación como estación de la VCG, así como los criterios de aceptación, y todo ello figura en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen II.
3. La orientación relativa a las redes que se identifican como redes afiliadas y cómo sus estaciones no designadas se identifican como componentes de la VCG (ya sean estaciones de CryoNet o estaciones colaboradoras de la VCG), se encuentra disponible en <https://globalcryospherewatch.org/>, y figura en la *Guía de instrumentos y métodos de observación*, volumen II.

8.8 La parte constituyente esencial de la Red de Observación en Superficie de la VCG será una estación de la VCG.

Nota: Una estación de la VCG podría ser una estación de CryoNet, una estación colaboradora o una estación de una red afiliada.

8.9 CryoNet comprenderá estaciones de CryoNet y agrupaciones de CryoNet.

8.10 Una estación de CryoNet satisfará el conjunto mínimo de requisitos especificados en el apéndice 8.1, parte I.

8.11 Una estación de CryoNet será una estación primaria o bien una estación de referencia:

- a) Una estación de CryoNet primaria estará destinada a un funcionamiento a largo plazo, y el compromiso inicial será de al menos cuatro años.
- b) Una estación de CryoNet de referencia mantendrá un compromiso de funcionamiento a largo plazo y conservará registros de datos de al menos 10 años.

Nota: Toda estación de CryoNet primaria o de referencia presentará uno o varios atributos adicionales:

- a) Puede ser una estación de calibración o validación, que se utiliza para calibrar o validar productos satelitales o modelos del sistema Tierra, o bien se ha utilizado para tales fines en el pasado y continúa prestando los servicios necesarios.
- b) Puede ser una estación de investigación, que tiene un amplio ámbito de investigación en relación con la criosfera.

8.12 Una estación colaboradora de la VCG será la que proporcione o haya proporcionado observaciones de una o más variables de uno o más componentes criosféricos.

Notas:

1. Se alienta a las estaciones colaboradoras que no satisfacen los seis requisitos enumerados en el apéndice 8.1, parte I, y por tanto no cumplen los requisitos mínimos para ser estación de CryoNet, a que cumplan el mayor número posible de ellos.
2. Las estaciones colaboradoras no tienen la obligación de proporcionar observaciones meteorológicas auxiliares. Estas estaciones pueden estar trabajando en regiones remotas y de difícil acceso, en las que las observaciones de la criosfera son escasas, y pueden complementar otros programas de mediciones de variables criosféricas. Pueden presentar registros de datos cortos o con lagunas importantes.
3. Las estaciones colaboradoras pueden tener el atributo de referencia (véase 8.11, b)).

8.13 Una agrupación de CryoNet estará formada por dos o más estaciones activas con operaciones coordinadas, de las cuales al menos una será una estación de CryoNet.

8.14 Una agrupación de CryoNet cumplirá los requisitos especificados en el apéndice 8.1, parte II.

Nota: Una agrupación de CryoNet puede cubrir varias regiones microclimatológicas o puede extenderse sobre gradientes de altitud más amplios. Así pues, estaciones meteorológicas auxiliares adicionales pueden formar parte de una agrupación de CryoNet. Las estaciones de una agrupación pueden ser operadas por diferentes asociados, pero su funcionamiento se coordina a través de un organismo o instituto.

8.15 Una agrupación de CryoNet será de estado base o integrada:

- a) Las agrupaciones de CryoNet de estado base monitorizarán un componente de la criosfera y observarán diversas variables de ese componente.
- b) Las agrupaciones de CryoNet integradas monitorizarán al menos dos componentes de la criosfera o al menos un componente de la criosfera y otro componente del sistema Tierra. Las agrupaciones integradas promoverán, mediante la colaboración científica mundial, los avances en la interpretación científica de los procesos que provocan cambios en la criosfera.

Nota: Por lo general, el ámbito de investigación de las agrupaciones integradas es más amplio que el de las estaciones de estado base. Mientras que las agrupaciones de estado base investigan únicamente la criosfera, el objetivo de las agrupaciones integradas es aumentar los conocimientos sobre la criosfera y sus vínculos con otras partes del sistema Tierra, por ejemplo, la atmósfera, la hidrosfera, la biosfera, los océanos, el suelo o la vegetación.

8.16 Cada agrupación de CryoNet debería proporcionar información que describa el enfoque de investigación y los procedimientos de gestión de la estación.

APÉNDICE 8.1. REQUISITOS MÍNIMOS PARA LAS ESTACIONES DE CRYONET Y LAS AGRUPACIONES DE CRYONET DE LA VIGILANCIA DE LA CRIOSFERA GLOBAL

I. REQUISITOS MÍNIMOS DE UNA ESTACIÓN DE CRYONET

1. Requisitos fundamentales de medición de CryoNet: la estación medirá, al menos, una variable de uno de los componentes criosféricos. La ubicación de la estación se elegirá de manera que esas mediciones criosféricas sean representativas de la región circundante, y se describirá dicha representatividad.
2. Compromiso de continuidad operativa: la estación estará activa. Los organismos responsables se comprometerán, dentro de límites razonables, a llevar a cabo observaciones a largo plazo de al menos un componente criosférico. Habrá un compromiso de continuar las mediciones durante cuatro años como mínimo.
3. Mantenimiento al día y disponibilidad de los metadatos: los metadatos de la estación, incluidos todos los metadatos que describan las características y los programas de observación de la estación, se mantendrán al día y se suministrarán al portal de la Vigilancia de la Criosfera Global (VCG), así como a la Plataforma de Información sobre el WIGOS (WIR) – Herramienta de Análisis y Examen de la Capacidad de los Sistemas de Observación en Superficie de la OMM (OSCAR/Superficie).
4. Observancia de la práctica reglamentaria: los procedimientos de observación, los instrumentos y métodos de observación, las prácticas de control de calidad, etc., de la estación seguirán el reglamento aprobado de la VCG.
5. Consulta gratuita de los datos y los datos auxiliares: los datos se facilitarán para su consulta de manera gratuita y, siempre que sea posible, en tiempo (casi) real. Las observaciones meteorológicas auxiliares in situ, según lo dispuesto en las prácticas de CryoNet, también se facilitarán para su consulta con calidad documentada.
6. Aptitud del personal: el personal estará capacitado para utilizar y mantener la estación.

II. REQUISITOS DE LAS AGRUPACIONES DE CRYONET

1. Una agrupación comprenderá, al menos, una estación de CryoNet.
 2. Una agrupación abarcará las observaciones de una zona mayor que una estación convencional de observación.
 3. Las agrupaciones integradas dispondrán de personal de apoyo técnico.
 4. Las agrupaciones integradas tendrán recursos de formación.
 5. Habrá un compromiso financiero a largo plazo.
 6. Los datos se facilitarán para su consulta de manera gratuita y, siempre que sea posible, en tiempo (casi) real.
-

Para más información, diríjase a:

Organización Meteorológica Mundial

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suiza

Oficina de Comunicación y de Relaciones Públicas

Tel.: +41 (0) 22 730 87 40/83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

public.wmo.int