

# Reglamento Técnico

Documentos fundamentales N° 2

Volumen III — Hidrología

Edición de 2021

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL

OMM-N° 49



# Reglamento Técnico

Documentos fundamentales N° 2

Volumen III — Hidrología

Edición de 2021



ORGANIZACIÓN  
METEOROLÓGICA  
MUNDIAL

OMM-N° 49

#### NOTA DE LA EDICIÓN

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

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

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

OMM-N° 49

© Organización Meteorológica Mundial, 2021

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](mailto:publications@wmo.int)

ISBN 978-92-63-30049-2

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.





# ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>DISPOSICIONES GENERALES</b> .....	<b>vii</b>
<b>DEFINICIONES</b> .....	<b>xiv</b>
<b>CAPÍTULO 1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS SERVICIOS HIDROLÓGICOS</b> .	<b>1</b>
1.1 Generalidades.....	1
1.2 Organización.....	1
1.3 Funciones .....	1
<b>CAPÍTULO 2. REDES DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Generalidades.....	4
2.2 Programa de monitoreo hidrológico .....	4
2.3 Objetivos del monitoreo .....	4
2.4 Redes de estaciones de observación hidrológica.....	4
2.5 Emplazamiento de las estaciones de observación hidrológica.....	5
2.6 Identificación de las estaciones de observación hidrológica .....	5
2.7 Información referente a las estaciones de observación hidrológica .....	5
2.8 Inspección de las estaciones de observación hidrológica.....	6
2.9 Elementos que hay que observar .....	6
2.10 Programa de observación y transmisión para las estaciones de observación hidrológica .....	7
2.11 Equipos y métodos de observación .....	7
2.12 Recopilación, proceso y publicación de datos hidrológicos .....	9
2.13 Procedimientos de seguridad .....	11
<b>CAPÍTULO 3. PREDICCIONES Y AVISOS HIDROLÓGICOS</b> .....	<b>12</b>
3.1 Generalidades.....	12
3.2 Organización del servicio de predicciones y avisos hidrológicos .....	12
3.3 Atención al usuario.....	12
3.4 Programa de predicciones y avisos .....	12
3.4.1 Tipos de predicciones, avisos y advertencias que habrán de emitirse .....	12
3.4.2 Sistema de alerta temprana .....	14
3.5 Necesidades de datos .....	14
3.5.1 Recopilación y transmisión de datos .....	14
3.5.2 Datos de observaciones y predicciones meteorológicas.....	14
3.6 Selección de técnicas de predicción.....	14
3.6.1 Utilización de predicciones cuantitativas de la precipitación en la predicción con modelos hidrológicos .....	15
3.6.2 Ajuste de las predicciones.....	15
3.6.3 Incertidumbre de las predicciones hidrológicas .....	15
3.7 Crecidas repentinas .....	15
3.8 Inundaciones pluviales (inundaciones de aguas superficiales) .....	16
3.9 Rotura de presas y desbordamiento de lagos glaciares .....	16
3.10 Inundaciones y flujo de detritos .....	16
3.11 Estuarios y zonas costeras, incluidas las mareas de tormenta .....	16
3.12 Inundaciones en zonas urbanas.....	17
3.13 Estación de aguas subterráneas.....	17
3.14 Predicciones del estiaje .....	17
3.14.1 Predicciones de abastecimiento de agua .....	17
3.14.2 Predicciones del nivel de agua .....	17
3.14.3 Predicciones de sequías hidrológicas .....	17
3.15 Fenómenos de las regiones frías .....	18
3.15.1 Vigilancia de la nieve.....	18

	<i>Página</i>
3.15.2 Modelos del manto de nieve .....	18
3.15.3 Predicciones del hielo .....	18
3.16 Difusión y comunicación de predicciones y avisos .....	18
3.17 Educación y sensibilización de la población .....	18
3.18 Evaluación y verificación de las predicciones .....	19
3.19 Cuencas internacionales .....	19
<b>CAPÍTULO 4. CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA .....</b>	<b>20</b>
Control de calidad del agua .....	20
<b>CAPÍTULO 5. SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA LA HIDROLOGÍA .....</b>	<b>21</b>
5.1 Generalidades.....	21
5.2 Observaciones meteorológicas para fines hidrológicos .....	21
5.3 Predicciones y avisos meteorológicos para fines hidrológicos .....	22
5.4 Publicación y difusión de datos climatológicos para fines hidrológicos .....	22
5.5 Datos sobre precipitación y predicciones cuantitativas de la precipitación ....	23
5.6 Datos de observaciones y predicciones meteorológicas no relativos a la precipitación .....	23



## **DISPOSICIONES GENERALES**

Las disposiciones generales del Reglamento Técnico, que antes formaban parte del presente manual, se encuentran en la publicación *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas.

---

# **APÉNDICE. PROCEDIMIENTOS PARA MODIFICAR LOS MANUALES Y LAS GUÍAS DE LA OMM QUE SON RESPONSABILIDAD DE LA COMISIÓN DE OBSERVACIONES, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

Nota: El presente apéndice se modifica de conformidad con la [Recomendación 11 \(INFCOM-1\)](#) — Enmiendas al *Reglamento Técnico* (OMM-Nº 49), Volumen I — Normas meteorológicas de carácter general y prácticas recomendadas, parte I — Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM, y al *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160).

## **1. NOMBRAMIENTO DE LOS ÓRGANOS COMPETENTES**

La Comisión de Observaciones, Infraestructura y Sistemas de Información (INFCOM) nombrará a uno de sus comités permanentes como órgano encargado de cada manual de su competencia, así como de las guías asociadas a dicho manual. El comité permanente de que se trate podrá, a su vez, optar por designar a uno de sus equipos de expertos como órgano encargado de gestionar la modificación total o parcial del manual o guía en cuestión; si no se nombra un equipo de expertos, el comité permanente en cuestión asumirá la función de órgano competente.

## **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 INFCOM se propondrán por escrito a la Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). En la propuesta se especificarán las necesidades, propósitos y requisitos de la enmienda propuesta y se incluirá información sobre un punto de contacto para cuestiones técnicas.

### **2.2 Proyecto de recomendación**

El órgano encargado de gestionar la modificación de la parte pertinente 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 validado el proyecto de recomendación elaborado por el órgano competente de conformidad con el procedimiento indicado en la sección 7, dicho órgano deberá elegir uno de los siguientes procedimientos de aprobación de enmiendas:

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

## 2.4 **Fecha de aplicación**

El órgano competente debería proponer 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 órgano 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, se utilizará el siguiente procedimiento para introducir elementos en las listas de detalles técnicos o corregir errores si hubiese una necesidad urgente:

- a) El proyecto de recomendación elaborado por el órgano competente se validará con arreglo a lo indicado en la sección 7.
- b) El presidente de dicho órgano, el del comité permanente pertinente y el de la INFCOM 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 a la aplicación técnica se debería incrementar 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 dicho manual o guía 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 del manual o guía en cuestión. 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 **Alcance**

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 de los cambios que suelen aprobarse mediante el procedimiento simple (acelerado) es la incorporación de tablas de listas de claves en el [Manual de claves](#) (OMM-Nº 306), volumen I.2.

## 3.2 **Refrendación**

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

### 3.3 Aprobación

#### 3.3.1 *Ajustes secundarios*

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

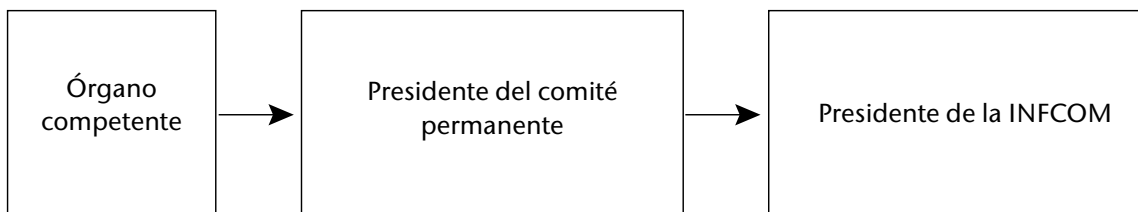


Figura 1. Adopción de enmiendas a un manual mediante ajustes secundarios

#### 3.3.2 *Otro tipo de enmiendas*

Para introducir otros tipos de enmiendas, se distribuirá la versión en inglés del proyecto de recomendación, con la fecha de aplicación, entre los coordinadores para asuntos relacionados con la publicación en cuestión de modo que estos formulen comentarios al respecto en un plazo de dos meses. Seguidamente, el proyecto se remitirá al presidente de la INFCOM, quien mantendrá consultas con el presidente de la Comisión de Aplicaciones y Servicios Meteorológicos, Climáticos, Hidrológicos y Medioambientales Conexos (SERCOM) si esta se ve afectada por la modificación. Si el cambio es refrendado por el presidente de la INFCOM, deberá pasar al Presidente de la OMM para su examen y aprobación en nombre del Consejo Ejecutivo.

#### 3.3.3 *Frecuencia*

Las enmiendas aprobadas mediante el procedimiento simple (acelerado) suelen aplicarse dos veces al año: una en mayo y otra en noviembre (véase la figura 2).

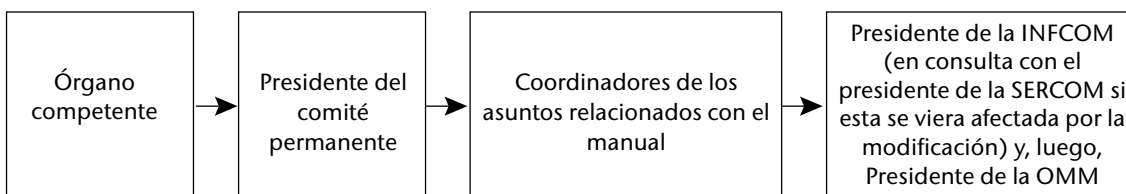


Figura 2. Adopción de enmiendas a un manual mediante el procedimiento simple (acelerado)

## 4. PROCEDIMIENTO ORDINARIO (ADOPCIÓN DE ENMIENDAS ENTRE REUNIONES DE LA INFCOM)

### 4.1 Alcance

Se empleará el procedimiento ordinario (adopción de enmiendas entre reuniones de la INFCOM) para las modificaciones que tengan consecuencias operativas en los Miembros que no deseen servirse de ellas, pero cuya repercusión financiera solo sea secundaria 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 de un proyecto de recomendación**

Para la adopción directa de enmiendas entre reuniones de la INFCOM, se remitirá el proyecto de recomendación elaborado por el órgano competente, indicando la fecha de aplicación de las enmiendas, al presidente del comité permanente pertinente y al presidente y los vicepresidentes de la INFCOM, para su aprobación. El presidente de la INFCOM mantendrá consultas con el presidente de la SERCOM si esta se ve afectada por la enmienda. En el caso de las recomendaciones formuladas en respuesta a los cambios al *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen II – Servicio meteorológico para la navegación aérea internacional, el presidente de la INFCOM consultará al presidente de la SERCOM.

#### 4.3 **Distribución entre los Miembros**

Una vez recibida la aprobación del presidente de la INFCOM, 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 pertinentes, 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**

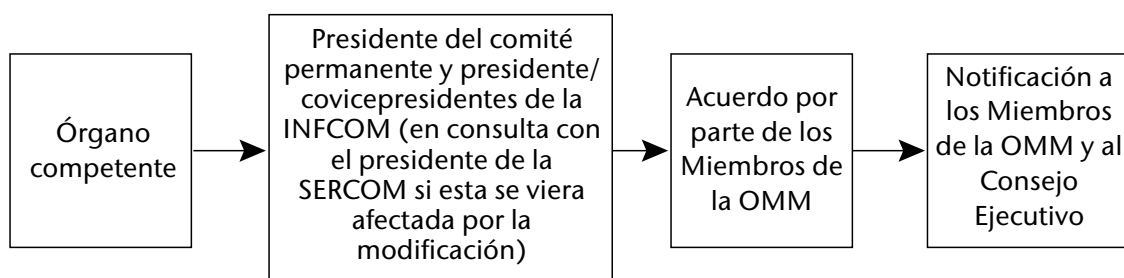
Se considerará que los Miembros de la OMM que no hayan respondido en el plazo de dos meses tras el envío de las enmiendas están de acuerdo con ellas.

#### 4.5 **Coordinación**

Se invitará a los Miembros de la OMM a que designen a un coordinador encargado de analizar, juntamente con el órgano competente, los eventuales comentarios o divergencias de opinión. Si el dicho órgano y el coordinador no pudieran llegar a un acuerdo sobre alguna enmienda de un Miembro de la OMM, la enmienda será reconsiderada por el órgano competente. Si un Miembro de la OMM no estuviese de acuerdo con que el impacto financiero u operativo de la enmienda sería mínimo, la enmienda reformulada se aprobará mediante el procedimiento complejo (adopción de enmiendas durante las reuniones de la INFCOM) 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 comité permanente encargado de la publicación y con los vicepresidentes y el presidente de la INFCOM (que deberían, a su vez, mantener consultas con el presidente de la SERCOM si esta se ve afectada 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 INFCOM**

## 5. PROCEDIMIENTO COMPLEJO (ADOPCIÓN DE ENMIENDAS DURANTE LAS REUNIONES DE LA INFCOM)

### 5.1 Alcance

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

### 5.2 Procedimiento

Para la adopción de enmiendas durante las reuniones de la INFCOM, el órgano competente remitirá su recomendación al Grupo de Gestión de la INFCOM, indicando la fecha de aplicación de las enmiendas. Seguidamente, la recomendación se someterá a consulta con el presidente de la SERCOM, si esta se ve afectada por la modificación, y se remitirá a la INFCOM 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 INFCOM se distribuirá no más tarde de 45 días antes del inicio de la reunión. Al término de esta, la recomendación se someterá al Consejo Ejecutivo, que deberá adoptar una decisión al respecto (véase la figura 4).

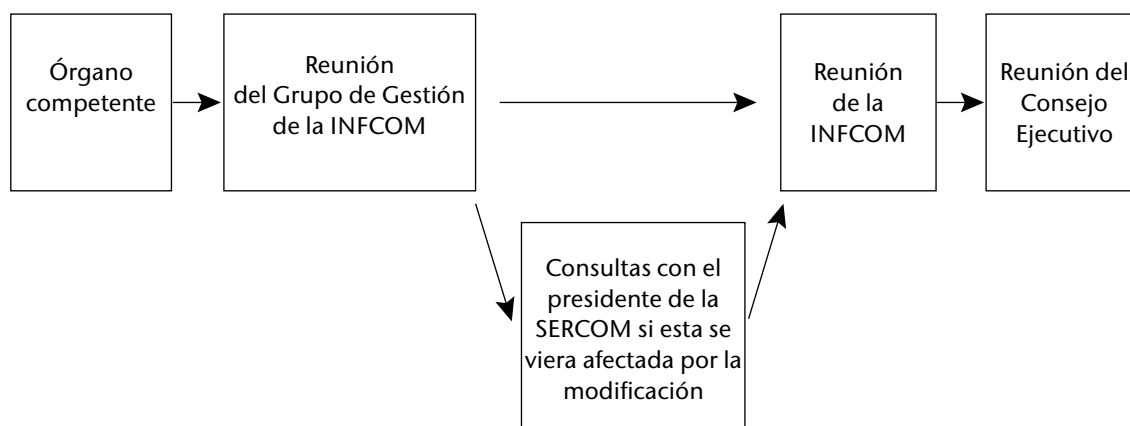


Figura 4. Adopción de enmiendas durante las reuniones de la INFCOM

## 6. PROCEDIMIENTO PARA CORREGIR EL CONTENIDO DE UN MANUAL

### 6.1 Corrección de errores en elementos de un manual

Cuando se descubra un error secundario en la especificación de un punto que define los elementos de un manual, por ejemplo, un error tipográfico o una definición incompleta, será necesario enmendar dicho error y volver a publicar el manual. El número de versión asociado a los elementos editados como resultado del cambio se debería incrementar 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 está considerada como un ajuste secundario, 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 serían ejemplos de puntos a los que se aplica este procedimiento.

## 6.2 **Corrección de un error en la especificación de una regla de comprobación de conformidad con los requisitos descritos en 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) o el procedimiento ordinario (adopción de enmiendas durante el período entre reuniones de la INFCOM). La nueva regla será la utilizada en sustitución de la antigua. Se añadirá una explicación apropiada a la descripción de la nueva regla de comprobación de conformidad para que quede clara la práctica que deberá seguirse, 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 modificaciones a raíz de la corrección de un error**

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

## 7. **PROCEDIMIENTO DE VALIDACIÓN**

### 7.1 **Documentación de la necesidad y finalidad de la modificación**

Se documentará tanto la necesidad como la finalidad de la propuesta de modificación.

### 7.2 **Documentación del resultado**

En la documentación se incluirán los resultados de las pruebas de validación de la propuesta, como se indica en el punto 7.3.

### 7.3 **Pruebas con las aplicaciones pertinentes**

En caso de que las modificaciones afecten a los sistemas de proceso automático, el órgano competente 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 deberán someterse a prueba utilizando, como mínimo, dos conjuntos de herramientas desarrolladas de manera independiente y dos centros independientes. En esos casos, los resultados deberán comunicarse al órgano competente para que se verifiquen las especificaciones técnicas.

---

## DEFINICIONES

Nota introductoria. Los siguientes términos se emplean en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen III, con los significados que se dan a continuación. Algunos de estos términos (marcados con un asterisco) están definidos en el *Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I, o en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160) que constituye el anexo VIII del Reglamento Técnico de la OMM, pero para comodidad del lector se ha estimado oportuno reproducirlos en este Volumen.

**Nivel de alarma.** Nivel del agua equivalente al nivel de crecida, o que se aproxima a este, considerado peligroso y para el cual se debe comenzar a emitir avisos.

**Acuífero.** Formación geológica permeable capaz de almacenar, transmitir y proporcionar cantidades aprovechables de agua.

**Cuenca o cuenca de captación.** Área que tiene una salida única para su escorrentía superficial.

**\*Estación climatológica.** Estación en la que se obtienen datos climatológicos.

**Estación climatológica para fines hidrológicos.** Estación climatológica instalada en una cuenca para aumentar la red climatológica existente con fines hidrológicos.

**Caudal.** Volumen de agua que fluye a través de una sección transversal de un río o canal en una unidad de tiempo.

**Cuenca de drenaje.** (Véase Cuenca o cuenca de captación).

**\*Elevación.** Distancia vertical de un nivel o de un punto sobre la superficie terrestre o unido a ella, que se mide a partir del nivel medio del mar.

**Estuario.** Parte ancha de un curso de agua en las proximidades de su desembocadura al mar, a un lago o a una salada.

**Crecida.**

- 1) Elevación, generalmente rápida, del nivel de agua de un curso, hasta un máximo a partir del cual dicho nivel desciende a una velocidad menor.
- 2) Flujo relativamente alto medido como nivel o caudal.

**Crecida repentina.** Crecida de corta duración con un caudal máximo relativamente elevado.

**Plazo o período de predicción (aviso).** Intervalo de tiempo entre la emisión de una predicción (aviso) y la ocurrencia prevista del elemento objeto de la predicción.

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

**Nivel de agua subterránea.** Cota del nivel freático o de la superficie piezométrica de un acuífero en un lugar y en un momento dados.

**Estación de aguas subterráneas.** Estación en la cual se obtienen datos de aguas subterráneas de uno o varios de los siguientes elementos: nivel del agua, temperatura del agua y otras propiedades físicas y químicas del agua, y velocidad y volumen de extracción o alimentación.

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



**Sequía hidrológica.** Período de tiempo anormalmente seco, lo suficientemente prolongado para ocasionar una escasez de agua, que se refleja en una disminución apreciable en el caudal de los ríos y en el nivel de los lagos y/o en el agotamiento de la humedad del suelo y el descenso de los niveles de aguas subterráneas por debajo de sus valores normales.

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

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

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

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

**Estación hidrométrica.** Estación en la cual se obtienen datos sobre el agua de ríos, lagos o embalses, referidos a uno o más de los elementos siguientes: nivel, caudal, transporte y depósito de sedimentos, temperatura del agua y otras propiedades físicas del agua, características de la capa de hielo y propiedades químicas del agua.

**Caudal afluente lateral.** Caudal de agua que afluye a un río, lago o embalse a lo largo de cualquier tramo de la parte de la cuenca adyacente a ese tramo.

**Predicción hidrológica a largo plazo.** Predicción hidrológica para un período que se extiende más allá de los 10 días después de realizada la predicción.

**Predicción hidrológica a plazo medio.** Predicción hidrológica para un período que finaliza entre 3 y 10 días después de realizada la predicción.

**\*Predicción meteorológica (predicción).** Informe sobre las condiciones meteorológicas previstas durante un tiempo o período y para un área o porción de espacio aéreo determinados.

**\*Observación meteorológica (observación).** Evaluación o medida de uno o más elementos meteorológicos.

**Inundación pluvial o inundación por estancamiento.** Inundación resultante del estancamiento del agua de lluvia en el lugar en que cae o cerca de él debido a que la rapidez de su caída es superior a la de su transporte por el sistema de drenaje (natural o artificial).

**Aseguramiento de la calidad.** Actividades realizadas para ofrecer garantías de que se cumplen los requisitos de calidad. Dichas actividades incluyen el seguimiento y la evaluación sistemáticos de los procesos asociados a la elaboración de un producto o a la prestación de un servicio.

**Control de la calidad.** Actividades realizadas para garantizar el cumplimiento de los requisitos de calidad antes de difundir un producto o prestar un servicio.

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

**Predicción hidrológica estacional.** Predicción hidrológica para una estación (que abarca generalmente un período de varios meses o más).

**Predicción hidrológica a corto plazo.** Predicción hidrológica para un período que finaliza antes de tres días después de realizada la predicción.

**Ruta nivométrica.** Línea marcada con carácter permanente, a lo largo de la cual se toman muestras de nieve o se mide la profundidad de la capa de nieve en ocasiones adecuadas, en estaciones separadas por distancias determinadas.

**Capa de nieve.** Nieve acumulada sobre el terreno.

**Profundidad de la capa de nieve.** Distancia vertical entre la superficie de una capa de nieve y el suelo, suponiendo que la capa se extiende de manera uniforme sobre el terreno que cubre.

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

**Marea de tormenta.** Elevación del nivel del mar o de un estuario causada por el paso de un centro de bajas presiones.

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

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

**Equivalente en agua de la capa de nieve.** Profundidad vertical de la capa de agua que se obtendría de la fusión de una capa de nieve.

**Nivel del agua.** (Véase Nivel).

**Predicción de abastecimiento de agua.** Exposición del volumen de agua disponible previsto (con la distribución temporal y las probabilidades asociadas, cuando sea posible) durante un período determinado y en una zona determinada.

---

# CAPÍTULO 1. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS SERVICIOS HIDROLÓGICOS

## 1.1 Generalidades

Cada Miembro tomará las disposiciones apropiadas para que haya una capacidad nacional que permita adquirir, almacenar y difundir los datos e información sobre el agua necesarios para un desarrollo y aprovechamiento sostenibles de sus recursos hídricos, así como para atenuar los riesgos relacionados con el agua.

Nota: En la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-Nº 168), volumen I, capítulos 2 a 7, se proporciona orientación detallada sobre la adquisición de datos relacionados con el agua e información hidrológica.

## 1.2 Organización

1.2.1 Los Miembros deberían velar por una coordinación y una comunicación eficientes y eficaces entre los proveedores y los usuarios de los datos relacionados con el agua y de la información hidrológica mediante acuerdos adecuados a su sistema de gobierno y a sus características socioeconómicas y geográficas.

1.2.2 Cuando varios organismos o niveles de gobierno tengan separadamente la responsabilidad de proporcionar y utilizar la información, los Miembros deberían velar por que se establezcan claramente las responsabilidades y relaciones, y por que se coordinen de manera adecuada sus actividades empleando las disposiciones administrativas y legales apropiadas.

Nota: En los documentos [Guidelines on the Role, Operation and Management of National Hydrological Services](#) (WMO-No. 1003) (Directrices sobre el papel, el funcionamiento y la gestión de los Servicios Hidrológicos Nacionales) y [Guidelines on the Role, Operation and Management of National Meteorological and Hydrological Services](#) (WMO-No. 1195) (Directrices sobre el papel, el funcionamiento y la gestión de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales), se dan ejemplos de métodos para organizar la adquisición de datos relacionados con el agua y de información hidrológica.

## 1.3 Funciones

En general, los Miembros deberían velar por que las funciones de rutina de los Servicios Hidrológicos Nacionales incluyan las siguientes:

- a) coordinación de los organismos que se ocupan de la adquisición o utilización de datos relacionados con el agua y de información hidrológica;
- b) establecimiento de las necesidades de los usuarios actuales o futuros en materia de datos relacionados con el agua y de información hidrológica, y en particular las de otras organizaciones que están recopilando datos sobre el medioambiente y sobre los impactos acusados por este en relación con la utilización de las tierras y con el cambio climático;
- c) definición de las normas (exactitud, precisión, periodicidad y accesibilidad, entre otras) de los datos que suponen las necesidades establecidas;
- d) diseño, establecimiento y operación de redes hidrométricas para medir los diversos tipos de datos necesarios; pueden necesitarse redes "básicas" y "de utilización específica", complementarias o incluso superpuestas, que deberían estar integradas;
- e) evaluación de la idoneidad de la red actual a fin de conseguir que los datos e información recopilados respondan a las necesidades de los usuarios;

- f) creación de un sistema de gestión de la calidad que incluya la formación y el desarrollo del personal, la documentación de los métodos y procedimientos de recopilación y análisis de datos, la adquisición y la calibración de instrumentos, y el examen y la aprobación de informes;

Nota: En 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-N° 1100), se proporcionan directrices detalladas sobre la prestación de servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos en el marco de la norma ISO 9001:2015, titulada "Sistemas de gestión de la calidad – Requisitos".

- g) elaboración de métodos para extrapolar los datos obtenidos en los sitios donde se han hecho mediciones a puntos o regiones de las que se consideran representativos;
- h) recopilación de datos y mantenimiento del control de calidad del proceso de recopilación de datos mediante la inspección de las instalaciones y auditoría de las prácticas seguidas en el campo;
- i) recopilación de los datos relacionados con el agua y la información hidrológica generados por organizaciones no gubernamentales, internacionales y del sector privado, y aseguramiento de acceso futuro a dichos datos;
- j) transmisión, proceso y archivo de datos, y mantenimiento del control de la calidad y seguridad de los datos archivados;
- k) disponibilidad de los datos para los usuarios en el momento, el lugar y la forma en que los necesitan; por ejemplo, ello podría incluir:
  - i) información sobre las condiciones hidrológicas actuales de una cuenca, una región o del país en su conjunto;
  - ii) estadísticas y datos hidrológicos, por ejemplo, las estadísticas resumidas anuales;
  - iii) informes sobre recursos hídricos, con un análisis exhaustivo de los datos; se pueden incluir atlas hidrológicos o bases de datos en sistemas de información geográfica;
  - iv) material informativo o didáctico para uso del público en general, los medios de información o las escuelas;
  - v) cálculos del riesgo de ocurrencia de fenómenos hidrológicos, por ejemplo, en forma de períodos de retorno para crecidas de determinadas magnitudes;
  - vi) apoyo al intercambio mundial de datos y a los programas y proyectos internacionales;
- l) comunicación a los usuarios potenciales de la información que tienen a su disposición y prestación de ayuda para que la utilicen lo mejor posible;
- m) adaptación o desarrollo de nuevos métodos y tecnologías en relación con lo siguiente:
  - i) diseño de redes;
  - ii) instrumentos y métodos de observación;
  - iii) transmisión y proceso de datos;
  - iv) análisis y predicción hidrológicos;
  - v) análisis, interpretación y presentación de datos;
- n) investigación de los procesos hidrológicos y afines para ayudar al usuario a interpretar y comprender los datos;

- o) elaboración y difusión de predicciones y avisos hidrológicos;
  - p) colaboración con organismos que adquieren información relacionada con el agua u otra información pertinente, por ejemplo, sobre calidad del agua, sedimentos, hidrogeología, usos del agua, topografía y uso de los suelos, o información meteorológica;
  - q) participación con organismos extranjeros del sector hídrico en programas y proyectos internacionales;
  - r) suministro de información hidrológica para incluirla en informes periódicos de los países sobre el estado del medioambiente y la contabilidad de los recursos hídricos;
  - s) realización de estudios de evaluación de recursos hídricos con fines de desarrollo y sostenibilidad;
  - t) participación en la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos sobre recursos hídricos.
-

## **CAPÍTULO 2. REDES DE OBSERVACIÓN HIDROLÓGICA**

### **2.1 Generalidades**

2.1.1 Los Miembros realizarán observaciones hidrológicas mediante la creación, la operación y el mantenimiento de redes de estaciones de observación hidrológica, dispositivos de observación, métodos de observación, procedimientos y enlaces de comunicación.

2.1.2 Los Miembros realizarán observaciones hidrológicas de acuerdo con las necesidades nacionales, y las actualizarán cuando sea necesario.

2.1.3 Cada Miembro debería asegurarse de que los métodos operativos utilizados para la transmisión de datos sean fiables en condiciones adversas y que se reduzcan al mínimo los posibles puntos críticos de fallo.

### **2.2 Programa de monitoreo hidrológico**

Los Miembros deberían establecer y aplicar programas de monitoreo hidrológico que consten de una serie de componentes interrelacionados:

- a) legislación y políticas sobre los recursos hídricos;
- b) objetivos del programa;
- c) diseño del programa;
- d) actividades sobre el terreno;
- e) actividades de laboratorio, cuando sea necesario;
- f) gestión de datos;
- g) análisis de datos;
- h) programa de aseguramiento de la calidad;
- i) interpretación y elaboración de informes;
- j) utilización de información y adopción de decisiones.

### **2.3 Objetivos del monitoreo**

Cada Miembro debería definir los objetivos de su programa de monitoreo hidrológico en términos de los productos que deben entregarse, de acuerdo con la legislación, las políticas y las prioridades vigentes, y con respecto a la infraestructura y los recursos existentes.

### **2.4 Redes de estaciones de observación hidrológica**

Nota: En la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 2, se proporciona orientación detallada sobre el diseño de las redes.

### **2.4.1 Cada Miembro establecerá en su territorio una red de estaciones de observación hidrológica.**

Nota: El diseño de redes hidrométricas puede basarse en el concepto de estaciones principales y secundarias, como se describe en la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 2).

2.4.2 Cada Miembro debería asegurarse de que la red de estaciones de observación hidrológica sea adecuada para la evaluación, con una exactitud que corresponda a este propósito, de los elementos del ciclo hidrológico y de otras características hidrológicas de la región de que se trate.

2.4.3 Al planificar redes de estaciones de observación hidrológica, cada Miembro debería tener en cuenta las necesidades de estudios o programas mundiales o regionales.

2.4.4 Al planificar redes de estaciones de observación hidrológica para las cuencas fluviales internacionales, cada Miembro debería tomar en consideración las necesidades de los diversos Miembros interesados.

2.4.5 Cuando sea necesario, los Miembros deberían realizar observaciones de las precipitaciones, la evapotranspiración, la humedad del suelo y el equivalente en agua de la nieve con fines hidrológicos, de conformidad con lo dispuesto en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160).

### **2.5 Emplazamiento de las estaciones de observación hidrológica**

2.5.1 Los Miembros deberían ubicar cada estación en un emplazamiento que permita la estacionariedad, la exposición y el funcionamiento correctos de los instrumentos y la precisión de las observaciones instrumentales y no instrumentales.

Nota: En la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 2, se proporciona orientación detallada.

2.5.2 Los Miembros deberían ubicar cada estación en un emplazamiento y en condiciones tales que permitan el funcionamiento ininterrumpido de la estación, por lo menos, durante 10 años, a menos que los fines específicos de la estación justifiquen su funcionamiento durante un período más corto.

2.5.3 Los Miembros deberían ubicar cada estación climatológica para fines hidrológicos de conformidad con lo dispuesto en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-N° 1160).

### **2.6 Identificación de las estaciones de observación hidrológica**

Los Miembros deberían identificar cada estación de observación hidrológica mediante un identificador único, su nombre y las coordenadas geográficas correspondientes y, cuando sea posible, mediante el nombre del río y de la cuenca fluvial, el lago, el embalse o el acuífero principal sobre o en el cual se halle situada.

### **2.7 Información referente a las estaciones de observación hidrológica**

2.7.1 Cada Miembro mantendrá un directorio actualizado de sus estaciones de observación hidrológica, que contendrá la siguiente información para cada estación, si procede:

- a) nombre de la cuenca fluvial, nombre del río, lago, embalse o acuífero, nombre de la estación y sus coordenadas geográficas;

- b) elevación del nivel de referencia de las observaciones del nivel del agua o elevación de la estación y del sistema geodésico de referencia;
- c) elevación de la superficie del terreno en el pozo utilizado para la medición de las aguas subterráneas;
- d) tipo de estación (aforo de caudales y lagos, observaciones de aguas subterráneas, humedad del suelo, precipitación, nieve, evaporación, sedimentos y calidad del agua);
- e) elementos observados;
- f) instrumentos y descripción del programa de observación;
- g) dimensiones de la cuenca de captación de aguas arriba de la estación en kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>);
- h) información sobre control y regulación artificiales del flujo o del nivel del agua, y sobre las condiciones del hielo;
- i) antecedentes de la estación en los que figurarán la fecha en que se inician y se terminan o se interrumpen los registros, los cambios de nombre de la estación, los cambios de los instrumentos o del programa de observación, los cambios de las unidades de los registros, los cambios de la cota de referencia, los cambios de posición (coordenadas) e información sobre el agua recogida, la alimentación de agua y las aguas utilizadas que vuelven a su cauce que, según el caso, se excluyen o se incluyen en las observaciones;
- j) nombre de la organización o institución encargada de la inspección y de la operación de las estaciones;
- k) información sobre las características de la cuenca de captación o de aguas subterráneas, incluidas la elevación, la topografía, la geología, la hidrogeología, la vegetación, el desarrollo urbano y los principales recursos hídricos, y desarrollo del drenaje.

2.7.2 En los casos en que las observaciones se pongan a disposición a través del Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS), los Miembros deberían seguir las disposiciones especificadas en el *Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM* (OMM-Nº 1160).

## 2.8 Inspección de las estaciones de observación hidrológica

Cada Miembro adoptará las disposiciones pertinentes para que sus estaciones de observación hidrológica sean inspeccionadas y auditadas periódicamente, a fin de garantizar el correcto funcionamiento de los instrumentos y una gran calidad de las observaciones.

Notas:

- a) En la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen I, capítulo 2, se proporciona orientación detallada.
- b) Estas inspecciones son independientes de la inspección de rutina y del mantenimiento de los instrumentos y estaciones, que es esencial para el eficaz funcionamiento diario.
- c) Estas inspecciones incluyen la comprobación de la cota del cero de la escala.

## 2.9 Elementos que hay que observar

En una estación de observación hidrológica, los Miembros realizarán observaciones de, al menos, uno de los siguientes elementos:

- a) nivel de agua de los ríos, lagos o embalses o masas de agua subterránea;
- b) caudal (flujo de las corrientes);



- c) precipitación;
- d) transporte o depósito de sedimentos, o ambos;
- e) temperatura del agua y otras propiedades físicas del agua;
- f) características y extensión de la capa de hielo y nieve;
- g) propiedades químicas y biológicas del agua;
- h) velocidad y volumen de extracción o alimentación;
- i) humedad del suelo.

## 2.10 Programa de observación y transmisión para las estaciones de observación hidrológica

Nota: Además de las disposiciones que se enuncian en esta sección, en la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 2, se proporciona orientación detallada sobre los programas de observación.

2.10.1 Los Miembros deberían realizar observaciones de los parámetros con fines hidrológicos a intervalos regulares que sean apropiados para los elementos y fines, y coherentes con la escala temporal de respuesta del sistema (cuenca) y la variabilidad del nivel de la superficie del río o lago.

2.10.2 Los Miembros deberían velar, en general, por la uniformidad en las horas de observación dentro de una cuenca de captación.

2.10.3 Los Miembros deberían establecer el intervalo de observación de los niveles de los ríos, lagos y embalses de forma que permita atender las necesidades previstas de explotación, teniendo en cuenta la definición adecuada de los hidrogramas en condiciones de crecida o de control variable y las posibles interferencias o el solapamiento derivado de los seiches de los lagos y el flujo controlado, entre otros aspectos.

2.10.4 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 las necesidades previstas de la explotación.

2.10.5 Los Miembros deberían velar por que la información hidrológica para fines internacionales se proporcione en el formato de clave adecuado o en lenguaje de marcado de código abierto, según se acuerde de forma bilateral o multilateral.

Nota: Las normas por las que se rigen los intercambios en claves internacionales figuran en el [Manual de claves](#) (OMM-N° 306), volumen I.3.

## 2.11 Equipos y métodos de observación

Nota: Además de las disposiciones que se enuncian en esta sección, en la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen I, capítulos 2 a 7, se proporciona orientación detallada sobre los equipos y métodos de observación.

**2.11.1 Cada Miembro se asegurará de que las mediciones y observaciones de las variables hidrológicas sean lo suficientemente precisas para satisfacer las necesidades en materia de hidrología.**

Nota: En la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen I, capítulo 2, se proporciona orientación detallada.

2.11.2 Cada Miembro debería mantener sus estaciones y equiparlas con instrumentos calibrados.

2.11.3 Cada Miembro debería compilar su propio conjunto de procedimientos normalizados de operación, que sean acordes con el Reglamento Técnico de la OMM y las normas ISO, y que abarquen las operaciones que llevan a cabo con los siguientes equipos y técnicas de medición:

- a) especificaciones de las instalaciones, los equipos y los procedimientos que se utilizarán para la calibración de los molinetes y otros instrumentos de medición de la profundidad y la velocidad;
- b) dispositivos de medición del nivel del agua;
- c) requisitos funcionales de los equipos, excluidos los sistemas de teleféricos, utilizados en la medición del flujo líquido en canales abiertos para el sondeo (por método directo) y la suspensión del equipo de medición (por ejemplo, molinete o colector de muestras de sedimentos) en los puntos de medición;
- d) requisitos de funcionamiento, construcción, calibración y mantenimiento de los instrumentos de medición de la velocidad;
- e) requisitos funcionales para la medición del caudal mediante vertederos y canales aforadores;
- f) condiciones y requisitos para la aplicación de métodos de dilución para la medición del caudal en canales abiertos;
- g) requisitos funcionales y de los equipos para la aplicación de métodos de perfiladores de corriente de efecto Doppler para la medición del caudal;
- h) establecimiento y funcionamiento de una estación hidrométrica para la medición del caudal;
- i) métodos de determinación de la relación nivel-caudal (curva del caudal) de una estación;
- j) métodos de determinación de las relaciones nivel-velocidad-caudal de una estación (para estas técnicas se utilizan métodos de radares de velocidad superficial y el perfilador de corriente de efecto Doppler (ADCP) de exploración lateral);
- k) método de determinación (estimación) de las tasas de transporte de sedimentos mediante técnicas convencionales y alternativas.

Nota: En la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen I, capítulo 2, se proporciona orientación detallada.

2.11.4 Los Miembros deberían incluir en las observaciones hidrológicas una determinación de la incertidumbre que debería comunicarse con los datos.

2.11.5 Los Miembros deberían efectuar mediciones de la profundidad y del equivalente en agua de la capa de nieve en áreas señaladas de forma permanente o en las rutas nivométricas donde se efectúan mediciones anuales de la nieve. Esas áreas o rutas nivométricas deberían situarse en lugares que permitan obtener un índice seguro del equivalente en agua de la capa de nieve que abarque una parte importante de la cuenca del río.

2.11.6 Cada Miembro debería disponer de un laboratorio de análisis de sedimentos equipado para llevar a cabo dos funciones primordiales:

- a) determinar las concentraciones de los sedimentos en suspensión en las muestras de agua recogidas en las corrientes;
- b) determinar la distribución del tamaño de las partículas que constituyen los sedimentos en suspensión, los materiales acarreados en el fondo del río, así como los depósitos en los embalses.

## 2.12 **Recopilación, proceso y publicación de datos hidrológicos**

Nota: En la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen I, capítulos 9 y 10, se proporciona orientación detallada sobre la recopilación, el proceso y la publicación de datos hidrológicos.

### 2.12.1 **Cada Miembro recopilará y conservará sus datos y registros hidrológicos.**

2.12.2 Los Miembros deberían establecer procesos continuos de preservación de todos los datos hidrológicos en riesgo de perderse debido, por ejemplo, al deterioro del medio o la obsolescencia del formato de los datos, así como de digitalización de los datos actuales y pasados en formatos informáticos compatibles y que sean de fácil acceso.

Nota: En el documento *Guidelines for Hydrological Data Rescue* (WMO-No. 1146) (Directrices para el rescate de datos hidrológicos), se proporciona orientación detallada al respecto.

2.12.3 Cada Miembro debería llevar al día en sus archivos un inventario de los datos hidrológicos disponibles en su territorio.

2.12.4 Los Miembros deberían elegir, de entre las siguientes unidades de tiempo, aquellas que se utilicen en la preparación de los datos hidrológicos para el intercambio internacional:

- 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 fluviales internacionales, o en el caso de cuencas fluviales situadas en el mismo tipo de región.

2.12.5 Los Miembros deberían velar por que se calculen, para cada mes y cada año, las sumas o los promedios de todos o de la mayoría de los datos siguientes, procedentes de una selección de estaciones de observación hidrológica:

- a) nivel del río, lago, embalse o nivel de las aguas subterráneas;
- b) caudal (flujo de las corrientes);
- c) transporte de sedimentos;
- d) temperatura del agua;
- e) propiedades químicas del agua.

2.12.6 Los Miembros deberían velar por que, en las estaciones de observación de aguas superficiales seleccionadas, puedan procesarse las siguientes características para cada año:

- a) valores instantáneos máximos y promedios diarios mínimos del nivel del agua y del flujo de las corrientes;
- b) frecuencia estadística de los niveles medios diarios del agua o de los caudales medios diarios, o de ambos;
- c) valores medios semanales de los caudales de los sedimentos en suspensión;
- d) valores medios de la concentración de los constituyentes químicos de las corrientes.

2.12.7 Los Miembros deberían velar por que, en las estaciones de observación de aguas superficiales seleccionadas, puedan procesarse las siguientes características para cada año:

- a) valores máximos y mínimos de los niveles de las aguas subterráneas;
- b) frecuencia estadística de los niveles medios diarios de las aguas subterráneas;
- c) valores medios de la concentración de los constituyentes químicos de las corrientes.

2.12.8 Los Miembros deberían ser capaces de calcular los promedios a largo plazo, tanto anuales como mensuales, de ciertos elementos observados en las estaciones de observación hidrológica seleccionadas de su territorio que dispongan de registros continuos que abarquen un período mínimo ininterrumpido de 10 años.

2.12.9 Cada Miembro debería velar por que se publiquen periódicamente los datos hidrológicos en forma adecuada, incluidos los detalles de cada estación de observación hidrológica, y se indiquen, si procede:

- a) nombre de la cuenca fluvial, nombre del río, lago, embalse o acuífero, nombre de la estación y sus coordenadas geográficas;
- b) elevación del nivel de referencia de las observaciones, en metros;
- c) dimensiones de la cuenca de captación de aguas arriba de la estación en kilómetros cuadrados (km<sup>2</sup>);
- d) los detalles de los métodos de observación y características de los instrumentos;
- e) el período de registro;
- f) la información sobre la principal desviación del río, situada aguas arriba, y de los sistemas artificiales de control de la corriente que puedan existir;
- g) los datos hidrológicos y sus características estadísticas, cuando proceda.

2.12.10 **Siempre que se publiquen promedios que abarquen plazos largos, los Miembros deberían indicar el período al que se refieren dichos promedios.**

2.12.11 Excepto cuando las prácticas de la OMM especifiquen otra cosa, los Miembros deberían utilizar el Sistema Internacional de Unidades (unidades SI), definido por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en las publicaciones y documentos científicos.

Nota: Las directrices sobre la utilización de estas unidades figuran en la norma ISO 80000-1:2009, titulada "Cantidades y unidades".

2.12.12 Para la hidrología deberían utilizarse los símbolos y unidades recomendados que figuran en el *Manual for Hydrological Symbols and Units* (Manual de unidades y símbolos hidrológicos) de la OMM (en etapa de elaboración).

### 2.13 **Procedimientos de seguridad**

2.13.1 Cada Miembro se asegurará de que se especifiquen, se documenten y se utilicen, en todas sus operaciones, los procedimientos de seguridad adecuados. Los Miembros velarán por que estos procedimientos cumplan todos los requerimientos del país o territorio, en particular, las normativas jurídica, de salud y de seguridad.

2.13.2 Cada Miembro debería preparar un manual de procedimientos de seguridad nacionales en el que se señalen las precauciones y prácticas específicas para las condiciones del país o territorio en cuestión.

Nota: Además de las reglamentaciones de esta sección, se remite a los Miembros a la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-Nº 168), volumen I, capítulo 8, que contiene orientación detallada sobre los procedimientos de seguridad.

---

## **CAPÍTULO 3. PREDICCIONES Y AVISOS HIDROLÓGICOS**

### **3.1 Generalidades**

**Cada Miembro se asegurará, en la medida de lo posible, de que las predicciones y los avisos hidrológicos se difundan con el fin de brindar protección a la población contra las condiciones hidrológicas peligrosas y para que se puedan llevar a cabo las operaciones de gestión de los recursos hídricos.**

Nota: En la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-N° 168), volumen II, capítulo 7, en el *Manual sobre predicción y avisos de crecidas* (OMM-N° 1072) y en el *Manual on Low Flow Estimation and Prediction* (WMO-No. 1029) (Manual para la estimación y predicción del estiaje), se ofrecen orientaciones detalladas sobre los principios y la práctica de la predicción hidrológica.

### **3.2 Organización del servicio de predicciones y avisos hidrológicos**

3.2.1 El servicio de predicción hidrológica debería organizarse de manera tal que se logre una coordinación y comunicación eficientes —incluida la recopilación y el intercambio de datos hidrológicos— entre todas las entidades participantes y con los encargados de suministrar predicciones y datos meteorológicos.

3.2.2 **Cuando los servicios de predicciones y avisos hidrológicos y meteorológicos sean prestados por organizaciones distintas, los Miembros se cerciorarán de definir claramente la asignación de responsabilidad y autoridad entre ellas.**

### **3.3 Atención al usuario**

3.3.1 Los Miembros deberían identificar a los usuarios y comprender sus necesidades y requisitos de predicciones y avisos hidrológicos en sus prácticas de adopción de decisiones. Las necesidades y los requisitos de los usuarios deberían reflejarse en los productos de predicción hidrológica, su plazo de predicción, la incertidumbre asociada, la frecuencia de emisión y la forma de comunicación, entre otros aspectos.

3.3.2 Debería mantenerse una estrecha coordinación con los usuarios y deberían establecerse mecanismos eficaces para recabar la opinión de los usuarios.

3.3.3 Los Miembros deberían cerciorarse de que el servicio que presta el sistema de predicción se promueva continuamente para ampliar el número y el tipo de usuarios, que pueden variar en función de las condiciones hidrológicas.

### **3.4 Programa de predicciones y avisos**

#### **3.4.1 Tipos de predicciones, avisos y advertencias que habrán de emitirse**

3.4.1.1 En función de las necesidades y los requisitos de los usuarios, los Miembros deberían elaborar productos de predicción hidrológica de diversos tipos y plazos de predicción. Estos productos deberían reflejar los diversos plazos de predicción:

- a) predicciones y avisos de crecidas repentinas para períodos de hasta varias horas;
- b) predicciones y avisos hidrológicos a corto plazo que, en general, se entiende que cubren períodos de hasta tres días;

- c) predicciones y avisos hidrológicos a medio plazo con tiempos de previsión de hasta 10 días;
- d) predicciones y proyecciones subestacionales a estacionales superiores a 10 días, con inclusión de descripciones de las condiciones hidrológicas para períodos determinados.

Nota: Las extensiones temporales definidas de los plazos de predicciones y avisos hidrológicos son indicativas y difieren para cada cuenca en función de su tiempo de respuesta y de la persistencia del efecto de las condiciones hidrológicas iniciales.

3.4.1.2 Los elementos hidrológicos básicos sobre los que deberían emitirse las predicciones son los siguientes:

- a) los niveles de agua (estado del río/lago) para momentos específicos; además, la velocidad y el caudal cuando sea necesario para la navegación, el abastecimiento de agua u otros requisitos;
- b) en los períodos de crecida y para cada episodio concreto, el momento en el que se prevé que el nivel de agua superará el nivel de alarma, el nivel máximo (y posiblemente la velocidad o el caudal) y su tiempo de ocurrencia previsto, así como la duración del período durante el cual se prevé que se superará el nivel de alarma;
- c) las condiciones del hielo en los ríos, lagos y embalses;
- d) el volumen y la distribución temporal de la escorrentía en diversos períodos (por ejemplo, período de caudal alto y bajo, mes, estación, año);
- e) las condiciones de sequía hidrológica (por ejemplo, niveles de agua y de caudal extremadamente bajos según los valores a largo plazo);
- f) las mareas de tormenta y la altura de las olas en las zonas costeras, estuarios, grandes lagos y embalses;
- g) cualquier parámetro de calidad del agua problemático o importante (como la salinidad de las aguas subterráneas).

Siempre que sea posible, deberían indicarse las probabilidades asociadas a los elementos mencionados.

3.4.1.3 Para que las comunidades comprendan en la mayor medida posible las predicciones y los avisos hidrológicos y se acostumbren a esperar esas notificaciones, la siguiente información hidrológica debería proporcionarse de forma rutinaria:

- a) la información sobre la situación hidrológica actual (incluidos, si procede, los niveles de agua, los caudales y los parámetros de calidad del agua de los ríos, estuarios, zonas costeras, lagos y embalses; estado de los hielos; niveles de aguas subterráneas; humedad del suelo; precipitación; equivalente en agua de la capa de nieve y extensión de la capa de nieve);
- b) la información descrita anteriormente debería ir acompañada, en la medida de lo posible, de referencias respecto de los valores normales y la variación normal, en la época del año correspondiente, a fin de proporcionar un contexto que ayude a comprender el significado de las observaciones;
- c) la evaluación de las condiciones que favorecen niveles altos y una gran escorrentía;
- d) la evaluación de las circunstancias que pueden indicar la probabilidad de condiciones de sequía en el futuro.

### 3.4.2 **Sistema de alerta temprana**

3.4.2.1 Los Miembros deberían suministrar avisos hidrológicos mediante la ejecución de un sistema de alerta temprana.

3.4.2.2 La información de los avisos debería contener, en la medida de lo posible, datos sobre los efectos de los peligros hidrológicos en las personas y las comunidades, incluidas las infraestructuras y otros bienes.

### 3.5 **Necesidades de datos**

#### 3.5.1 **Recopilación y transmisión de datos**

3.5.1.1 Los Miembros deberían diseñar las redes de estaciones de observaciones hidrológicas de modo que suministren los datos de observación necesarios para la elaboración de las predicciones hidrológicas, los avisos y las advertencias mencionados en el inciso 3.4.1.

3.5.1.2 Cada Miembro debería adoptar disposiciones para la oportuna recopilación y distribución de los datos necesarios para elaborar las predicciones, los avisos y las advertencias mencionados en el inciso 3.4.1.

3.5.1.3 Para el funcionamiento de los servicios de predicciones y avisos hidrológicos, los Miembros deberían garantizar la disponibilidad de las observaciones hidrológicas, las observaciones meteorológicas y las predicciones meteorológicas con una resolución y una frecuencia adecuadas.

#### 3.5.2 **Datos de observaciones y predicciones meteorológicas**

Las características deseables de los datos de las predicciones y las observaciones meteorológicas con fines de predicción hidrológica deberían ser las indicadas en los puntos 5.2 y 5.3.

### 3.6 **Selección de técnicas de predicción**

A la hora de seleccionar una técnica de predicción, el servicio de predicción hidrológica debería tener en cuenta las necesidades de predicción (variable hidrológica, plazo de antelación de las predicciones), las características del sistema, los datos disponibles (y su disponibilidad en tiempo real o con tiempos de espera adecuados), los recursos disponibles y, entre otros aspectos, la experiencia derivada de investigaciones e intercomparaciones de técnicas. Debería darse preferencia a un enfoque simple, especialmente en el caso de los servicios de predicción hidrológica en sus fases iniciales de desarrollo, dando prioridad a modelos y técnicas sencillos que necesiten pocos datos y una carga computacional reducida.

Nota: La información relativa a las técnicas de predicción figura en la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen II, capítulo 7, y en el [Manual sobre predicción y avisos de crecidas](#) (OMM-N° 1072).



### 3.6.1 **Utilización de predicciones cuantitativas de la precipitación en la predicción con modelos hidrológicos**

3.6.1.1 Las predicciones hidrológicas deberían basarse en la combinación de observaciones y predicciones de lluvias que proporcione la predicción más oportuna y precisa.

3.6.1.2 La decisión de utilizar predicciones cuantitativas de la precipitación (PCP) en una predicción hidrológica debería ser una decisión operativa, basada en la siguiente información hidrológica pertinente para el fenómeno de predicción:

- a) el error probable de la PCP por lo que se refiere al volumen, la ubicación y el tiempo, tomando en consideración los productos de datos de observación óptimos para los plazos de predicción;
- b) el modo en que esos errores se propagan a través de la técnica de predicción hidrológica y afectan a la precisión de la predicción hidrológica;
- c) el modo en que la variación del plazo o período de la predicción y de los niveles de precisión de la predicción afectan al usuario.

### 3.6.2 **Ajuste de las predicciones**

A medida que se dispone de nuevos datos, el ajuste de las predicciones hidrológicas debería efectuarse de modo que se aprovechen al máximo los conocimientos y el criterio del pronosticador. Cuando se disponga de técnicas automatizadas de ajuste, debería utilizárselas para contribuir al proceso de ajuste de las predicciones. Debería estudiarse la posibilidad de ejecutar los modelos hidrológicos en modo de actualización o mediante la aplicación de técnicas de asimilación de datos, métodos estocásticos de corrección de predicciones u otras técnicas de ajuste.

Nota: La información relativa a las técnicas de ajuste de las predicciones figura en la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen II, capítulo 7, y en el [Manual sobre predicción y avisos de crecidas](#) (OMM-N° 1072).

### 3.6.3 **Incertidumbre de las predicciones hidrológicas**

3.6.3.1 El servicio de predicción hidrológica elaborará disposiciones administrativas (por ejemplo, elaboración o seguimiento de directrices) acerca del modo en que se expresarán las predicciones hidrológicas y sus errores probables.

3.6.3.2 El servicio también llevará a cabo las actividades educativas que sean necesarias para asegurarse de que el usuario de la predicción comprenda no solo la predicción, sino también su error probable.

## 3.7 **Crecidas repentinas**

3.7.1 En las zonas en las que las crecidas repentinas supongan un riesgo importante para la vida humana, el servicio de predicción hidrológica proporcionará predicciones y

avisos de crecidas repentinas basándose, como mínimo, en la evaluación de las condiciones hidrológicas iniciales y la intensidad de precipitación prevista. Para ello, el servicio de predicción hidrológica:

- a) transmitirá rápidamente las observaciones sobre el terreno a la oficina de predicción;
- b) elaborará rápidamente la predicción;
- c) transmitirá rápidamente la predicción al usuario final.

3.7.2 El servicio debería dar prioridad al suministro de avisos generales de crecidas repentinas cuando la elaboración de predicciones perfeccionadas para lugares específicos provoque un retraso inaceptable.

### 3.8 Inundaciones pluviales (inundaciones de aguas superficiales)

3.8.1 En las zonas en que se producen inundaciones pluviales y aportaciones laterales, debería determinarse la intensidad de aquella lluvia que pueda causar problemas.

3.8.2 Deberían emitirse avisos cuando se registre tal grado de intensidad o cuando se considere inminente, teniendo en cuenta las condiciones precedentes y la predicción cuantitativa actual de la precipitación, entre otros aspectos.

3.8.3 El servicio de predicción hidrológica debería asegurarse de que todos los interesados, incluidos los usuarios, comprendan la diferencia entre las inundaciones pluviales y las causadas por los ríos y las mareas de tormenta.

### 3.9 Rotura de presas y desbordamiento de lagos glaciares

3.9.1 Los Miembros deberían evaluar el riesgo de inundación procedente de las presas y los lagos glaciares en su territorio.

3.9.2 En el caso de las presas y los lagos glaciares cuya falla causaría importantes daños a los bienes o pérdidas de vidas humanas, deberían calcularse por anticipado el perfil de crecida de la zona aguas abajo y los niveles de alarma para diversos tipos de supuestas fallas, incluido el peor caso posible.

3.9.3 Es necesario cerciorarse de que estos datos estén disponibles desde el punto de vista operacional para los organismos pertinentes que son los principales responsables de la protección de la vida y los bienes en caso de fallas.

### 3.10 Inundaciones y flujo de detritos

En los entornos de alta energía (por ejemplo, las cuencas de montañas escarpadas) en los que se ha determinado que las inundaciones o los flujos de detritos representan un riesgo importante para la infraestructura, las poblaciones o los recursos aguas abajo, los Miembros deberían desarrollar un servicio de alerta temprana y aviso de tales eventos.

### 3.11 Estuarios y zonas costeras, incluidas las mareas de tormenta

3.11.1 Cuando la zona adyacente a un estuario o a una costa esté expuesta a sufrir daños que resulten de inundaciones o cuando los niveles o caudales extremos en un estuario afecten a las actividades de navegación, el servicio de predicción hidrológica debería emitir predicciones de los niveles o los caudales en el estuario. Además, las predicciones de los niveles o caudales en un estuario suelen ser necesarias para establecer las condiciones de contorno de un modelo hidráulico de predicción de crecidas fluviales.

3.11.2 En las zonas en las que pueden producirse mareas de tormenta con repercusiones considerables en las vidas y los medios de subsistencia, el servicio de predicción hidrológica debería utilizar los productos del servicio meteorológico y concentrarse en proporcionar avisos generales de mareas de tormenta cuando la elaboración de predicciones perfeccionadas para lugares específicos provoque un retraso inaceptable.

Nota: Si un servicio no posee los recursos necesarios para aplicar un procedimiento de propagación dinámica en un estuario, podrá obtener resultados adecuados utilizando una relación empírica gráfica del caudal en la zona aguas arriba, el aumento del nivel del oleaje en mar abierto y el nivel en el estuario.

### 3.12 **Inundaciones en zonas urbanas**

En las zonas urbanas, el servicio de predicción hidrológica debería tener la capacidad de proporcionar avisos basados en predicciones cuantitativas de la precipitación que puedan compararse con la tormenta de diseño para los sistemas de drenaje urbano y las estructuras subterráneas conexas.

### 3.13 **Estación de aguas subterráneas.**

El servicio de predicción hidrológica debería determinar cuáles son las zonas propensas a las inundaciones de aguas subterráneas. Deberían evaluarse, si procede, los efectos previstos de las inundaciones de aguas subterráneas sobre las estructuras subterráneas y superficiales.

### 3.14 **Predicciones del estiaje**

#### 3.14.1 ***Predicciones de abastecimiento de agua***

Cuando sea necesario, el servicio de predicción hidrológica debería efectuar predicciones hidrológicas a medio plazo y subestacionales a estacionales a fin de permitir el funcionamiento eficiente de los sistemas de abastecimiento de agua. Habitualmente, esas predicciones deberían tener en cuenta las condiciones meteorológicas futuras y, por lo tanto, deberían expresarse, por lo general, en términos probabilísticos.

Nota: En la *Guía de prácticas hidrológicas* (OMM-Nº 168), volumen II, capítulo 7, y en las *Guidelines on Seasonal Hydrological Prediction* (WMO-No. 1274) (Directrices sobre la predicción hidrológica estacional), se ofrece información sobre las técnicas utilizadas para elaborar predicciones de abastecimiento de agua utilizando datos de entrada estocásticos en modelos continuos de flujo fluvial o análisis probabilísticos de productos de modelos basados en datos históricos.

#### 3.14.2 ***Predicciones del nivel de agua***

En condiciones de estiajes sostenidos, las predicciones hidrológicas a corto y medio plazo del nivel del agua (y de las profundidades del agua) cobran importancia. El servicio de predicción hidrológica debería elaborar dichas predicciones para facilitar una explotación eficiente de la vía fluvial, especialmente en el caso de los ríos navegables. El abastecimiento de agua a las plantas de tratamiento de agua potable o a los sistemas de refrigeración de las centrales eléctricas también puede requerir predicciones del nivel del agua (y de la altura) en el lugar de las estaciones de bombeo.

#### 3.14.3 ***Predicciones de sequías hidrológicas***

El servicio de predicción hidrológica debería evaluar periódicamente las condiciones que puedan indicar el inicio de un período de sequía hidrológica y debería difundir con regularidad su evaluación de la situación.

### 3.15 **Fenómenos de las regiones frías**

#### 3.15.1 **Vigilancia de la nieve**

3.15.1.1 En las zonas en las que nieva, el servicio de predicción hidrológica debería velar por que la nieve se tenga en cuenta en la elaboración de las predicciones y los avisos hidrológicos.

3.15.1.2 Los procedimientos de notificación deberían garantizar que el carácter de las precipitaciones (nieve o lluvia), así como su cantidad se comuniquen al pronosticador.

3.15.1.3 En las partes accesibles de las cuencas de los ríos, deberían hacerse estudios de la nieve con la frecuencia necesaria para poder realizar una evaluación cuantitativa continua de la capa de nieve y la situación de su equivalente en agua.

3.15.1.4 Deberían tenerse en cuenta los productos de teledetección por satélite de la capa de nieve y el equivalente en agua de la capa de nieve, así como las mediciones *in situ*.

#### 3.15.2 **Modelos del manto de nieve**

Cuando sea necesario para la adopción de decisiones sobre los usos del agua de deshielo estacional o la mitigación de peligros, los Miembros deberían elaborar modelos de la capa de nieve y del agua de deshielo como componentes de las técnicas de predicción que tengan en cuenta la dinámica de la nieve y los flujos de salida del agua de deshielo asociados.

#### 3.15.3 **Predicciones del hielo**

El servicio de predicción hidrológica debería determinar cuáles son los tramos de los ríos propensos a la formación de hielo y barreras de hielo. Deberían evaluarse también los efectos previstos de las barreras de hielo en los niveles de agua.

### 3.16 **Difusión y comunicación de predicciones y avisos**

Los Miembros deberían cerciorarse de la elaboración de las predicciones y los avisos hidrológicos y su difusión oportuna a los usuarios pertinentes. Dicha información debería ser adecuada para su integración en los procesos y procedimientos de adopción de decisiones sobre la protección de vidas y bienes y sobre el bienestar general de la población.

Nota: La difusión de avisos es uno de los componentes claves de un sistema de alerta temprana.

### 3.17 **Educación y sensibilización de la población**

Los Miembros deberían participar en las actividades de educación, sensibilización y preparación destinadas a ayudar a los ciudadanos y los especialistas a aprovechar al máximo la información de las predicciones y los avisos hidrológicos, comprender las posibles amenazas de crecidas y sequías, y conocer las medidas de respuesta adecuadas. Los Miembros deberían afanarse por facilitar el acceso de especialistas y no especialistas a esos productos.

Nota: La mejora de la capacidad de respuesta de los usuarios mediante la educación y la sensibilización de la población es un componente clave de los sistemas de alerta temprana de extremo a extremo.

### 3.18 **Evaluación y verificación de las predicciones**

El servicio de predicción hidrológica debería vigilar constantemente la calidad de sus productos. Esa vigilancia debería centrarse en la utilidad de las predicciones para los posibles usuarios y, por lo tanto, la evaluación debería basarse en la precisión y la oportunidad de las predicciones, así como en la respuesta de los usuarios a las predicciones y los avisos facilitados.

Nota: La información sobre la verificación de la predicción operativa figura en la [Guía de prácticas hidrológicas](#) (OMM-N° 168), volumen II, capítulo 7, y en las *Guidelines on Verification of Hydrological Forecasts* (Directrices sobre la verificación de las predicciones hidrológicas, en etapa de elaboración).

### 3.19 **Cuencas internacionales**

Los Miembros deberían organizar el intercambio de predicciones y avisos hidrológicos en cuencas internacionales sobre la base de acuerdos bilaterales o multilaterales. En los acuerdos deberían incluirse disposiciones que propiciaran el uso eficaz de los productos de pronóstico y predicción (por ejemplo, al definir requisitos en materia de niveles de referencia comunes o sistemas de unidades comunes y abordar cuestiones relacionadas con los distintos idiomas y husos horarios) (véase el inciso [2.10.5](#)).

---

## **CAPÍTULO 4. CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA**

### **Control de calidad del agua**

Los Miembros deberían establecer uno o varios programas de control de calidad del agua, de acuerdo con lo especificado en el *Manual on Water Quality Monitoring* (Manual sobre el control de calidad del agua) de la OMM (en etapa de elaboración).

---

## CAPÍTULO 5. SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA LA HIDROLOGÍA

### 5.1 Generalidades

5.1.1 Cada Miembro se asegurará de que la difusión de la información meteorológica necesaria para satisfacer las necesidades en materia de hidrología sea segura, periódica y adaptada a las necesidades manifestadas y establecidas.

5.1.2 Cada Miembro establecerá un enlace de comunicación entre su(s) Servicio(s) Hidrológico(s) Nacional(es) y su Centro Meteorológico Nacional (CMN), diseñado en función de sus necesidades nacionales.

Nota: El CMN es un centro encargado de llevar a cabo las funciones necesarias para cumplir los requisitos y compromisos nacionales e internacionales del Miembro en el marco del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción (SMPDP) (*Reglamento Técnico* (OMM-N° 49), Volumen I).

### 5.2 Observaciones meteorológicas para fines hidrológicos

5.2.1 Cada Miembro difundirá las observaciones meteorológicas que figuran en el cuadro siguiente y que sean necesarias para analizar las reacciones de una cuenca fluvial ante las modificaciones de las condiciones meteorológicas.

5.2.2 Dichas observaciones para fines hidrológicos se referirán a, al menos, uno de los elementos meteorológicos enumerados en el cuadro siguiente, según proceda.

5.2.3 La incertidumbre de la observación en las variables meteorológicas utilizadas para fines hidrológicos y el intervalo entre cada informe de predicción hidrológica deberán ser los que se indican en el cuadro que figura a continuación.

Nota: La precisión de una observación o de la lectura es la unidad divisoria más pequeña de una escala de medición a la que es posible aproximar una lectura, o bien directamente o mediante una estimación.

#### Observaciones meteorológicas para fines hidrológicos

<i>Elemento</i>	<i>Incertidumbre</i>	<i>Intervalo entre cada informe de predicción hidrológica</i>
a) Precipitación — cantidad y forma*	±2 mm por debajo de 40 mm ±5 % por encima de 40 mm	6 horas**
b) Profundidad de la capa de nieve	±2 cm por debajo de 20 cm ±10 % por encima de 20 cm	24 horas
c) Equivalente en agua de la capa de nieve	±2 mm por debajo de 20 mm ±10 % por encima de 20 mm	24 horas
d) Temperatura del aire	±0,1 °C	6 horas
e) Temperatura del termómetro húmedo	±0,1 °C	6 horas
f) Radiación resultante	±0,4 MJm <sup>2</sup> /día por debajo de 8 MJm <sup>2</sup> /día ±5 % por encima 8 MJm <sup>2</sup> /día	24 horas
g) Evaporación en el tanque	±0,5 mm	24 horas
h) Temperatura de superficie – nieve	±1 °C	24 horas
i) Perfiles de temperatura – nieve	±1 °C	24 horas
j) Viento: velocidad	±10 %	6 horas
k) Viento: velocidad	±10°	6 horas
l) Duración de la insolación	±0,1 horas	24 horas
m) Humedad relativa	±1 %	6 horas

<i>Elemento</i>	<i>Incertidumbre</i>	<i>Intervalo entre cada informe de predicción hidrológica</i>
* En ciertos lugares será necesario hacer una distinción entre las distintas formas de precipitación (líquida o sólida).		
** En las cuencas expuestas a crecidas repentinas, suele ser necesario que los datos se transmitan cada dos horas o menos; en otros lugares, los valores diarios pueden ser suficientes.		

### 5.3 **Predicciones y avisos meteorológicos para fines hidrológicos**

5.3.1 **Los Miembros se asegurarán de que se proporcionan rutinariamente al pronosticador hidrológico predicciones y avisos para fines hidrológicos, según se requiera.**

5.3.2 El programa de predicciones y avisos para la hidrología debería incluir lo siguiente:

- a) el tipo de información meteorológica enumerada en la sección 5.2; deberían hacerse predicciones periódicas y detalladas que especifiquen, con la mayor extensión posible, las variaciones locales y regionales;
- b) las siguientes predicciones:
  - i) predicción cuantitativa de la precipitación para períodos de hasta 120 horas, cuando ello sea factible;
  - ii) temperatura del aire, humedad, punto de rocío y condiciones del viento y del cielo para un período de hasta cinco días;
  - iii) velocidad y dirección del viento para 24 horas o más;
- c) avisos de condiciones meteorológicas peligrosas, que contengan, preferentemente, información sobre la incertidumbre, especialmente en los casos siguientes:
  - i) precipitación fuerte (cantidad e intensidad);
  - ii) cambios bruscos y persistentes de la temperatura por encima o por debajo del nivel de congelación;
  - iii) vientos fuertes.

### 5.4 **Publicación y difusión de datos climatológicos para fines hidrológicos**

5.4.1 Cada Miembro debería publicar anualmente sus datos climatológicos para fines hidrológicos, además de los que se publican como datos climatológicos.

5.4.2 La publicación de datos climatológicos para fines hidrológicos debería hacerse conforme a lo indicado en las *Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas* (OMM-N° 1203), capítulo 4, y en la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-N° 100), capítulo 6.1, excepto que deben ser agrupados de acuerdo con las principales cuencas fluviales.

5.4.3 Los datos climatológicos publicados o difundidos para fines hidrológicos deberían incluir las frecuencias, sumas o valores medios, según convenga, de los siguientes elementos y para las unidades de tiempo que se indican en la sección 2.12.4:

- a) temperatura del aire;
- b) humedad relativa;
- c) velocidad y dirección del viento;



- d) precipitación fuerte (cantidad e intensidad);
- e) radiación solar;
- f) capa de nieve;
- g) evaporación medida en los tanques;
- h) temperatura del termómetro húmedo;
- i) duración de la insolación.

#### 5.5 **Datos sobre precipitación y predicciones cuantitativas de la precipitación**

Deberían suministrarse predicciones cuantitativas de la precipitación (PCP) con regularidad al pronosticador hidrológico, las cuales deberían actualizarse frecuentemente durante las crecidas. El pronosticador meteorológico que efectúe la PCP debería disponer de todas las observaciones actuales sobre precipitación, incluidas las realizadas principalmente con fines hidrológicos.

#### 5.6 **Datos de observaciones y predicciones meteorológicas no relativos a la precipitación**

Los Miembros deberían proporcionar al pronosticador hidrológico, a las horas establecidas, los siguientes tipos de información, datos y predicciones meteorológicas:

- a) temperatura, en particular:
    - i) datos actuales;
    - ii) predicciones de cambios repentinos e importantes;
    - iii) predicciones de temperaturas anormalmente altas o bajas;
  - b) viento, en particular:
    - i) datos actuales;
    - ii) predicciones de vientos anormalmente intensos;
    - iii) cuando sean importantes desde una perspectiva hidrológica, predicciones de cambios repentinos de la dirección del viento;
  - c) datos meteorológicos relacionados con el cálculo de la evapotranspiración:
    - i) radiación solar o porcentaje de insolación;
    - ii) temperatura del punto de rocío o humedad relativa;
    - iii) evaporación observada en los tanques.
-

Para más información, diríjase a:

## **Organización Meteorológica Mundial**

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211 Genève 2 – Suiza

**Oficina de Comunicaciones Estratégicas**

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: [cpa@wmo.int](mailto:cpa@wmo.int)

[public.wmo.int](http://public.wmo.int)