

ORGANIZACIÓN METEOROLÓGICA MUNDIAL

# GUÍA DE PRÁCTICAS DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO

Segunda edición

OMM-Nº 834

Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial – Ginebra – Suiza  
2000

Cubierta: *Reunión de información para la prensa en la Oficina de Meteorología de Australia*  
(Oficina de Meteorología, Australia)

© 1999, Organización Meteorológica Mundial  
ISBN N° 92-63-32834-X

#### NOTA

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



**Guide to Public Weather Services Practices**

Second Edition

WMO-No. 834

CORRIGENDUM

Please amend by hand "Bracknell" to read "Moscow" in the fifth line of the text on page 26.

-----

**Guide des pratiques concernant les services météorologiques destinés au public**

Deuxième édition

OMM-N° 834

CORRIGENDUM

Veillez lire page 30, section 3.3, 3ème paragraphe, 6ème ligne "Moscou, Melbourne et Washington" au lieu de "Bracknell, Melbourne et Washington".

-----

**Руководство по практике метеорологического обслуживания населения**

Второе издание

ВМО-№ 834

ИСПРАВЛЕНИЕ

Просьба исправить ошибку в параграфе 3.3, третий абзац сверху на с. 34 издания на русском языке, заменив слово «Бракнелл» на «Москва» в предложении, начинающемся со слов «Три ММЦ...».

-----

**Guía de prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público**

Segunda edición

OMM-N° 834

FE DE ERRATAS

En la página 26, en la quinta línea del tercer párrafo del punto 3.3, en vez de (Bracknell, Melbourne, Washington) debe leerse (Moscó, Melbourne y Washington).

-----

# ÍNDICE

---

|  |     |
|--|-----|
| PREFACIO .....   | vii |
| CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN .....  | 1   |
| 1.1 Antecedentes de la <i>Guía</i> .....   | 1   |
| 1.2 Programa de Servicios Meteorológicos para el Público de la OMM ....  | 2   |
| 1.3 Ámbito del Programa de Servicios Meteorológicos para el Público.....   | 2   |
| 1.4 Elaboración de un programa nacional de servicios meteorológicos<br>para el público .....                       | 3   |
| 1.5 Principios rectores del Programa de Servicios Meteorológicos para el<br>Público .....                          | 4   |
| 1.6 Bibliografía .....   | 5   |
| Apéndice. Ejemplos de cartas de servicios .....  | 6   |
| CAPÍTULO 2 BENEFICIOS DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO.....   | 12  |
| 2.1 Amenaza de los riesgos hidrometeorológicos para la vida humana y<br>los bienes.....                            | 12  |
| 2.2 Riesgos hidrometeorológicos y avisos de alerta .....   | 13  |
| 2.3 Los beneficios.....  | 15  |
| 2.3.1 Los beneficios de los servicios de avisos.....   | 16  |
| 2.3.2 Los beneficios de los servicios meteorológicos de predicción e<br>información .....                          | 17  |
| 2.3.3 Los beneficios de las predicciones y de la información<br>(sobre la estación y el clima) a largo plazo ..... | 18  |
| 2.3.4 Otros beneficios .....   | 19  |
| 2.3.5 Evaluación de los beneficios.....  | 19  |
| 2.4 Bibliografía .....   | 22  |
| CAPÍTULO 3 FUNCIÓN DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO .....   | 23  |
| 3.1 Necesidad de servicios meteorológicos para el público .....  | 23  |
| 3.2 Prestación de servicios meteorológicos completos al público .....  | 24  |
| 3.3 Vínculos con la Vigilancia Meteorológica Mundial.....  | 26  |
| 3.4 Apoyo para reducir los efectos de los desastres.....   | 29  |
| 3.5 Bibliografía .....   | 32  |
| CAPÍTULO 4 EL USUARIO Y LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS.....  | 34  |
| 4.1 Importancia de centrarse en las necesidades del usuario .....  | 34  |
| 4.2 Determinación y evaluación de las necesidades de los usuarios .....  | 35  |
| 4.3 Tipos de servicios .....   | 36  |
| 4.4 Coherencia del producto .....  | 38  |
| 4.5 Comunicación con el público .....  | 38  |
| CAPÍTULO 5 SERVICIOS DE AVISOS METEOROLÓGICOS .....  | 39  |
| 5.1 La necesidad de avisar .....   | 39  |
| 5.2 Detección de un riesgo inminente .....   | 39  |
| 5.2.1 Observadores cooperadores .....  | 39  |
| 5.2.2 Detección de un fenómeno que se desarrolla rápidamente ...   | 40  |
| 5.2.3 Redes de vigilantes .....  | 40  |
| 5.3 Decisión de avisar .....   | 41  |
| 5.4 Definición de un sistema de aviso .....  | 43  |
| 5.5 Asociados en el proceso de aviso.....  | 45  |
| 5.6 Mensaje de aviso efectivo .....  | 46  |

|            |  |     |
|------------|--|-----|
| 5.6.1      | Tipos de avisos .....  | 47  |
| 5.6.2      | Difusión de avisos al público.....   | 49  |
| 5.6.3      | Contenido de un aviso .....  | 50  |
| 5.7        | Criterios para la difusión de avisos .....   | 53  |
| 5.8        | Ejemplos de productos de aviso difundidos por SMN.....   | 57  |
| 5.8.1      | Ciclones tropicales, tifones, huracanes .....  | 57  |
| 5.8.2      | Temporal invernal .....  | 58  |
| 5.8.3      | Tormentas .....  | 59  |
| 5.8.4      | Tornados .....   | 60  |
| 5.8.5      | Vientos fuertes y vendavales .....   | 61  |
| 5.8.6      | Ventiscas y turbonadas de nieve .....  | 61  |
| 5.8.7      | Olas, mareas de tempestad y mareas ciclónicas.....   | 62  |
| 5.8.8      | Tempestades de arena y tempestades de polvo.....   | 62  |
| 5.8.9      | Lluvia intensa, fuerte nevada .....  | 63  |
| 5.8.10     | Lluvia engelante, llovizna engelante, temporal de cencellada,<br>engelamiento, heladas, hielo liso, carreteras heladas ..... | 63  |
| 5.8.11     | Niebla densa.....  | 64  |
| 5.8.12     | Viento muy frío .....  | 64  |
| 5.8.13     | Ola de calor.....  | 64  |
| 5.8.14     | Tiempo propicio a los incendios .....  | 65  |
| 5.8.15     | Crecidas.....  | 65  |
| 5.8.16     | Avalanchas y deslizamientos de tierras .....   | 66  |
| 5.8.17     | Humo y ceniza volcánica.....   | 67  |
| 5.9        | Bibliografía .....   | 68  |
|            |  |     |
| CAPÍTULO 6 | SERVICIOS DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA E INFORMACIÓN .....  | 71  |
| 6.1        | Servicios de predicción meteorológica .....  | 71  |
| 6.1.1      | Variables y fenómenos comunes en las predicciones<br>destinadas al público .....   | 72  |
| 6.1.2      | Escala temporal de las predicciones .....  | 74  |
| 6.1.3      | Escala espacial de las predicciones .....  | 75  |
| 6.1.4      | Frecuencia de difusión.....  | 76  |
| 6.1.5      | Contenido de las predicciones .....  | 76  |
| 6.1.6      | Generación automática de predicciones .....  | 77  |
| 6.1.7      | Ejemplos de productos de predicción .....  | 77  |
| 6.2        | Servicios de información meteorológica .....   | 78  |
| 6.2.1      | Ejemplos de productos de información .....   | 79  |
| 6.3        | Aplicación de productos de predicción.....   | 80  |
| 6.3.1      | Agricultura .....  | 80  |
| 6.3.2      | Silvicultura .....   | 82  |
| 6.3.3      | Energía.....   | 82  |
| 6.3.4      | Recursos hídricos .....  | 83  |
| 6.3.5      | Tiempo y salud.....  | 83  |
| 6.3.6      | Transporte .....   | 88  |
| 6.3.7      | Recreo, turismo y acontecimientos deportivos.....  | 88  |
| 6.3.8      | Actividades marinas.....   | 90  |
| 6.4        | Servicios estacionales y climáticos .....  | 91  |
| 6.4.1      | Servicios de predicción .....  | 91  |
| 6.4.2      | Servicios de información .....   | 91  |
| 6.4.3      | Ejemplos de servicios estacionales y climáticos.....   | 91  |
| 6.5        | Bibliografía .....   | 93  |
|            | Apéndice. Temperatura percibida .....  | 95  |
|            |  |     |
| CAPÍTULO 7 | DIFUSIÓN Y PRESENTACIÓN .....  | 97  |
| 7.1        | Difusión/comunicación efectiva e intercambio de información.....   | 97  |
| 7.1.1      | Función de los medios de comunicación.....   | 99  |
| 7.2        | Presentación eficaz.....   | 100 |
| 7.2.1      | Preparación .....  | 100 |
| 7.2.2      | Contenido .....  | 100 |
| 7.2.3      | Estilo y formato .....   | 101 |
| 7.3        | Difusión punto a multipunto y presentación.....  | 102 |
| 7.3.1      | Prensa .....   | 103 |

|             |       |   |     |
|-------------|-------|---|-----|
|             | 7.3.2 | Radio .....   | 110 |
|             | 7.3.3 | Televisión .....  | 112 |
|             | 7.3.4 | Otros medios.....   | 114 |
| 7.4         |       | Difusión punto a punto y presentación.....  | 115 |
|             | 7.4.1 | Servicios telefónicos.....  | 115 |
|             | 7.4.2 | Facsímil .....  | 116 |
|             | 7.4.3 | Correo electrónico .....  | 119 |
|             | 7.4.4 | Servicios de teletipo .....   | 119 |
|             | 7.4.5 | Conexiones de ordenador directas (cinta de vídeo) .....   | 119 |
| 7.5         |       | Internet .....  | 120 |
|             | 7.5.1 | Cómo crear una página en Internet.....  | 120 |
|             | 7.5.2 | Glosario de Internet.....   | 122 |
|             | 7.5.3 | Sitios útiles en Internet.....  | 123 |
|             | 7.5.4 | Intranet .....  | 124 |
| 7.6         |       | Bibliografía.....   | 124 |
| Apéndice 1. |       | Procesos para la creación de una página meteorológica de periódico .....  | 126 |
| Apéndice 2. |       | Cómo hacer la predicción meteorológica perfecta para la radio.....  | 130 |
| Apéndice 3. |       | Prohibición de reproducción y descargo de responsabilidad ...   | 131 |
| Apéndice 4. |       | Otros sitios Web de interés.....  | 132 |
| <br>        |       |   |     |
| CAPÍTULO 8  |       | COORDINACIÓN .....  | 135 |
| 8.1         |       | Coordinación para avisos de alerta .....  | 135 |
| 8.2         |       | Intercambio externo de predicciones y avisos .....  | 137 |
|             | 8.2.1 | Directrices para la coordinación y el intercambio .....   | 137 |
|             | 8.2.2 | Criterios para el intercambio.....  | 138 |
|             | 8.2.3 | Medios de intercambio .....   | 138 |
|             | 8.2.4 | La función de los CMRE .....  | 139 |
|             | 8.2.5 | Superación de las barreras lingüísticas .....   | 139 |
| 8.3         |       | Coordinación interna de predicciones y avisos.....  | 139 |
| 8.4         |       | Coordinación con la comunidad de riesgos .....  | 141 |
|             | 8.4.1 | Comunicación con la comunidad de riesgos.....   | 142 |
|             | 8.4.2 | Coordinación y apoyo después de un desastre .....   | 143 |
| 8.5         |       | Coordinación con los medios de comunicación nacionales .....  | 143 |
| 8.6         |       | Coordinación en los medios de comunicación internacionales .....  | 144 |
| 8.7         |       | Coordinación con otros usuarios .....   | 145 |
| 8.8         |       | Ejemplo de acuerdos con los medios de comunicación .....  | 145 |
|             | 8.8.1 | Acuerdo entre la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA) de Estados Unidos y una organización de comunicación ..... | 145 |
|             | 8.8.2 | Acuerdo anual del Reino Unido para el servicio nacional de aviso de tiempo violento .....   | 147 |
| Apéndice.   |       | Resolución 40 (Cg-XII) e intercambio de información sobre condiciones meteorológicas críticas .....                                     | 148 |
| <br>        |       |   |     |
| CAPÍTULO 9  |       | SENSIBILIZACIÓN, EDUCACIÓN Y FORMACIÓN DEL PÚBLICO .....  | 149 |
| 9.1         |       | Introducción .....  | 149 |
| 9.2         |       | Destinatarios .....   | 150 |
|             | 9.2.1 | El público y los medios de comunicación.....  | 150 |
|             | 9.2.2 | Autoridades gubernamentales .....   | 151 |
|             | 9.2.3 | Comunidad de riesgos .....  | 151 |
|             | 9.2.4 | Sectores económicos .....   | 151 |
| 9.3         |       | Objetivos y temas .....   | 151 |
| 9.4         |       | Medios de educar al público.....  | 152 |
|             | 9.4.1 | “Coordinador” de la educación del público .....   | 152 |
|             | 9.4.2 | Sensibilización del público y materiales didácticos .....   | 152 |
|             | 9.4.3 | Charlas, seminarios y cursillos .....   | 153 |
|             | 9.4.4 | Días de recepción/visitas .....   | 154 |
|             | 9.4.5 | Salones y exposiciones.....   | 154 |
|             | 9.4.6 | Historias de interés humano.....  | 154 |
|             | 9.4.7 | Informes .....  | 154 |

---

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| 9.4.8       | Planes de estudio para escuelas y universidades .....  | 154 |
| 9.4.9       | Internet .....   | 154 |
| 9.4.10      | Trabajo en equipo.....   | 155 |
| 9.4.11      | Campañas de sensibilización.....   | 155 |
| 9.4.12      | Ejercicios de sensibilización sobre los riesgos .....  | 156 |
| 9.5         | Indicadores de rendimiento .....   | 156 |
| 9.6         | Formación del personal de los SMN.....   | 156 |
| 9.7         | Sitios Web .....   | 157 |
|             | Apéndice 1. Cómo preparar una presentación en público .....                                    | 158 |
|             | Apéndice 2. Ejemplos de planes de estudio de escuela y universidades.....                      | 159 |
| <br>        |  |     |
| CAPÍTULO 10 | VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MEJORA DEL SERVICIO .....   | 160 |
| 10.1        | Evaluación: apreciación de las necesidades de los usuarios,<br>satisfacción y percepción ..... | 161 |
| 10.1.1      | Por qué evaluar las necesidades del usuario, su satisfacción<br>y percepción.....              | 161 |
| 10.1.2      | Cómo evaluar las necesidades, la satisfacción y la<br>percepción del usuario.....              | 163 |
| 10.2        | Verificación .....   | 165 |
| 10.2.1      | Por qué se verifica la exactitud.....  | 165 |
| 10.2.2      | Cómo verificar la exactitud .....  | 165 |
| 10.2.3      | Cómo utilizar los resultados de la verificación .....  | 170 |
| 10.3        | Bibliografía.....  | 172 |
|             | Apéndice 1. Preguntas posibles para una encuesta .....   | 174 |
|             | Apéndice 2. Ejemplo de programa de verificación.....   | 176 |
|             | Apéndice 3. Evaluación posterior al fenómeno.....  | 178 |
| <br>        |  |     |
| CAPÍTULO 11 | TENDENCIAS FUTURAS .....   | 181 |
| 11.1        | Variación de las necesidades .....   | 181 |
| 11.2        | Variaciones en las capacidades meteorológicas .....  | 181 |
| 11.3        | Evolución de la tecnología de las comunicaciones.....  | 182 |

## PREFACIO

---

Como el tiempo y el clima desempeñan una función tan importante en la cultura y el estilo de vida de las personas en el mundo entero, la mayor responsabilidad de los Servicios Meteorológicos o Hidrometeorológicos Nacionales (SMN) es garantizar la seguridad de la vida humana, la protección de los bienes y el bienestar de los ciudadanos de sus naciones. En consecuencia, los avisos y las predicciones que proporcionan deben ser oportunos, fiables y completos. Además, esas predicciones y otra información sobre episodios relacionados con el tiempo y el clima son esenciales en las actividades para hacer frente a los desastres y en los procesos de adopción de decisiones de muchos sectores sensibles al tiempo. En efecto, el prestigio y la credibilidad de un SMN dependen de su capacidad para proporcionar servicios meteorológicos al público útiles y seguros en forma demostrable, adaptados a las necesidades de su comunidad nacional.

Con el fin de ayudar a los SMN en el cumplimiento de esta tarea, el Undécimo Congreso Meteorológico Mundial (1991) creó el Programa de Servicios Meteorológicos para el Público (PSMP), como componente del Programa de Aplicaciones de la Meteorología (PAM) de la Organización Meteorológica Mundial (OMM). La aplicación del Programa se inició en 1994. La principal finalidad del PSMP es ayudar a los Miembros de la OMM a prestar servicios meteorológicos completos a la comunidad, insistiendo particularmente en la seguridad y el bienestar del público, y orientar a éste sobre la mejor manera de utilizar esos servicios.

En 1996, la OMM publicó la primera *Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público* con objeto de ayudar a los Miembros de la OMM en el desarrollo de los servicios meteorológicos que prestan al público. La presente publicación es una edición revisada de esa *Guía*, preparada a petición del Congreso y ampliada para incluir capítulos consagrados concretamente a los avisos, las predicciones, la difusión de esos productos y su verificación. Se ha insistido especialmente en la noción de proporcionar el servicio pensando más en el usuario. Se destaca particularmente la función de los avisos y su contribución a las actividades para hacer frente a los desastres. La *Guía* va acompañada de un CD-ROM que contiene un gran número de ejemplos sobre los diversos tipos de avisos, predicciones e información meteorológica, y de las diversas formas de presentarlos gráficamente en la televisión y en la prensa.

Para preparar la *Guía*, la Secretaría ha contado con la colaboración de varios expertos, en particular el Sr. D. Wernly (Estados Unidos), el Dr. A. Liakhov (Federación de Rusia), el Sr. M. Sánchez H. (Costa Rica), el Sr. K. O'Loughlin (Australia), el Dr. N. Gordon (Nueva Zelandia), el Sr. W. Kusch (Alemania) y el Sr. F. Otieno (Kenya), quienes han aportado una valiosa contribución mediante ideas y ejemplos para completar el proyecto inicial preparado por el Sr. E. Gross (Estados Unidos). Además, para tener la seguridad de que la *Guía* aborda debidamente esferas de especial importancia para el desarrollo y el mantenimiento de servicios meteorológicos nacionales para el público, se invitó a varios Representantes Permanentes de cada Región de la OMM y a los Presidentes de las Asociaciones Regionales de la OMM a formular comentarios sobre el fondo de la *Guía*. La edición definitiva de la publicación ha sido realizada por el Sr. D. Linforth (Australia).

En nombre de la OMM, deseo expresar mi más sincero agradecimiento a cuantos han contribuido a la redacción y edición de esta *Guía*.

(G.O.P. Obasi)  
Secretario General





CAPÍTULO 1  
INTRODUCCIÓN

Los fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos extremos no son sólo un componente esencial de los procesos de decisiones en las actividades para hacer frente a los desastres y de los sectores económicos sensibles al tiempo, sino que influyen en la vida cotidiana del público en general. En tanto que las consecuencias de los desastres atraen e intensifican la ayuda pública para mejorar la predicción hidrometeorológica y los programas de aviso, cada vez se reconoce más el valor socioeconómico de esos programas. Los Servicios Meteorológicos o Hidrometeorológicos Nacionales (SMN) tienen que proporcionar avisos, predicciones e información sobre fenómenos relacionados con el tiempo y el clima en forma oportuna, fiable y completa, por formar parte de su responsabilidad la seguridad de la vida humana, la protección de los bienes y el bienestar de los ciudadanos de sus naciones.

Para ayudar a los SMN a cumplir esa tarea, el Programa de Servicios Meteorológicos para el Público de la OMM ha preparado esta segunda edición de la *Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público* (OMM-Nº 834), cuya principal finalidad es ayudar a los Miembros de la OMM a desarrollar y mejorar los servicios meteorológicos prestados al público en general. Contiene información sobre las prácticas y los procedimientos de mayor importancia para proporcionar servicios meteorológicos al público y, por consiguiente, da una visión general de principios, técnicas, metodologías y material conexo de reconocido prestigio, además de ideas y recomendaciones de diversas personas y grupos especializados. Si bien la *Guía* está destinada sobre todo al personal de los SMN, también puede ser útil para éstos en las discusiones con audiencias del exterior y otros organismos estatales.

Esta *Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público* se basa en la primera edición, publicada en 1996. Para prepararla, en 1997 se procedió a una amplia encuesta entre los SMN, con el fin de evaluar la situación actual de los programas de servicios meteorológicos para el público nacionales, así como sus puntos fuertes y débiles, y de facilitar la aplicación de iniciativas de creación de capacidad concretas. Los resultados de la encuesta se han incluido en la *Guía*. Ambas Guías prueban la gran prioridad que concede la OMM al desarrollo y el mejoramiento de los servicios meteorológicos para el público.

Esta *Guía* ampliada consta de dos partes. Los Capítulos 1 a 4 y 11 son descriptivos, y ofrecen información básica sobre las prácticas y la gestión de los servicios meteorológicos para el público. Los Capítulos 5 a 10 pueden servir de base para programas de formación relacionados con los diversos componentes de un programa de servicios meteorológicos para el público. Para preparar la mayoría de los capítulos se ha empleado un método de instrucciones básicas, con ejemplos de los pasos que ha de seguir el personal de los SMN para preparar y emitir avisos, predicciones, productos de información, y para presentarlos en la radio y la televisión, en la prensa, etc. También se incluyen en algunos capítulos ejemplos de productos y métodos actuales utilizados por los SMN. Una versión electrónica de la *Guía* facilitará todavía más el acceso a las prácticas, las técnicas y los productos de servicios meteorológicos prestados al público más recientes, poniéndolos a disposición tan pronto como se introducen. También comprenderá un mayor número de ejemplos en cada uno de los capítulos, según proceda. Ambas versiones de la *Guía*, la electrónica y la impresa, deben ofrecer a los SMN una fuente continua de las prácticas y de la información más recientes sobre cómo pueden utilizarse las tecnologías que cambian y evolucionan con tanta rapidez para mejorar y fomentar los programas de servicios meteorológicos para el público de los Miembros. La *Guía de Prácticas de Servicios Meteorológicos para el Público* es evolutiva, por su propia naturaleza, por lo que se actualizará constantemente. La versión electrónica será especialmente útil en ese sentido.

A lo largo de la *Guía* se insiste en la importancia de prestar los servicios que necesita el usuario. Para disponer de un programa de servicios meteorológicos

1.2  
PROGRAMA DE SERVICIOS  
METEOROLÓGICOS PARA  
EL PÚBLICO DE LA OMM

para el público verdaderamente satisfactorio es esencial que los SMN y su personal desarrollen productos basados en las necesidades de los usuarios, y para eso hay que conocerlas. Por eso, en la *Guía* se aborda la manera de comprobar las necesidades de los usuarios, y de responder a ellas, teniendo presente que es preciso evaluar y examinar sin cesar el nivel de satisfacción que proporcionan al usuario esos productos. Procede recordar que sólo se deben ampliar los servicios meteorológicos prestados al público para atender necesidades verdaderas y reales y los requerimientos de la comunidad de usuarios, y no como un fin en sí. Por su propia naturaleza, los programas de servicios meteorológicos para el público han de considerarse claramente como un genuino servicio al público, si se quiere que conserven validez, credibilidad y el apoyo público y político. Con objeto de ayudar a los SMN a conocer las necesidades de los usuarios, en la versión electrónica de la *Guía* se incluirán ejemplos de cuestionarios.

Las prácticas nacionales en cuanto a la responsabilidad de los servicios hidrológicos varían de un país a otro. Algunos imponen la responsabilidad al servicio meteorológico, y otros a una organización distinta. A veces, la responsabilidad se divide; por ejemplo, el servicio meteorológico está encargado de los avisos de crecidas, y otra organización de la vigilancia rutinaria del caudal fluvial y del control de la irrigación. En esta *Guía* se utiliza el término Servicio Meteorológico o Hidrometeorológico Nacional (SMN).

En el sistema de la OMM, la responsabilidad general y la dirección del Programa SMP incumbe a la Comisión de Sistemas Básicos (CSB). Debido a la fuerte correlación del Programa con los sistemas básicos, así como prácticamente con todos los demás Programas de la OMM, su funcionamiento debe coordinarse estrechamente con otros órganos integrantes de la OMM y con otras organizaciones internacionales.

La finalidad del Programa SMP de la OMM es ayudar a los miembros a proporcionar servicios meteorológicos conexos fiables y efectivos al público en general.

“... al establecer el Programa de Servicios Meteorológicos para el Público, la OMM tomó en consideración las preocupaciones mundiales actuales por el medio ambiente, las necesidades de los Miembros y los rápidos avances de la ciencia y la tecnología. En consecuencia, la finalidad de este Programa es ayudar a los Miembros a mejorar los servicios meteorológicos prestados al público en general y dar orientaciones sobre la mejor manera de utilizarlos. Estos servicios afianzan la seguridad y el bienestar de la comunidad, tanto directa como indirectamente.”... Profesor G.O.P. Obasi

Los principales objetivos a largo plazo del Programa SMP son:

- 1) reforzar la capacidad de los Miembros para responder a las necesidades de la comunidad mediante la prestación de servicios meteorológicos y afines completos, insistiendo particularmente en la seguridad y el bienestar del público; tratar de que el público en general comprenda mejor la capacidad de los Servicios Meteorológicos nacionales y aprenda a utilizarlos lo mejor posible.

1.3  
ÁMBITO DEL PRO-  
GRAMA DE SERVICIOS  
METEOROLÓGICOS PARA  
EL PÚBLICO

El Programa SMP comprende un componente esencial común a todos los SMN, centrado en garantizar la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes, una de las principales responsabilidades de los gobiernos. Otros componentes tratan fundamentalmente de mejorar el bienestar económico de las naciones, y varían considerablemente según las prácticas y culturas nacionales.

Habida cuenta de lo anterior, las actividades de los servicios meteorológicos para el público de los Miembros de la OMM corresponden a una de las esferas más diversificadas de las aplicaciones meteorológicas.

Las necesidades de servicios en tiempo real abarcan un espectro muy amplio, desde las indispensables para los organismos de prevención de desastres y de emergencia hasta las del ciudadano que escucha la predicción meteorológica para decidir si lleva o no paraguas. Comprenden las necesidades del agricultor, que ha de tomar una decisión esencial sobre cosechar un cultivo, o el director de carreteras, que ha de decidir antes de una nevada prevista si debe organizar o no equipos de quitanieves dispuestos a intervenir, sin olvidar las necesidades especiales de gobiernos nacionales, consejos de Estado y gobiernos locales a diversos niveles. Los gobiernos necesitan

información para preparar estrategias de desarrollo, organizar actividades económicas, como la producción agrícola e industrial, la construcción urbana, la reducción de desastres y la preparación para los mismos y la realización de experimentos científicos en gran escala. Esta información es con frecuencia de carácter climatológico. Además, las necesidades de servicios meteorológicos para el público comprenden otras exigencias climatológicas e hidrológicas importantes sobre información relativa a la vigilancia de la sequía, datos sobre acumulación de nieve en invierno, las perspectivas de abastecimiento de agua en primavera y en verano y normales climatológicas y otras estadísticas. Como consecuencia, para la prestación de servicios meteorológicos al público se han elaborado una diversidad de prácticas y procedimientos nacionales y regionales. Se espera que estas variaciones nacionales y regionales reflejen normalmente las verdaderas diferencias de clima, cultura o circunstancias económicas.

Los servicios básicos financiados por los gobiernos revisten comúnmente la forma de avisos, predicciones y otros productos de información meteorológica que se distribuyen al público en general a través de la radiodifusión y la prensa. Para difundir productos al público en general o a grandes sectores del mismo, en muchos países se utilizan redes informáticas, mensajes telefónicos grabados, radioemisiones meteorológicas, sistemas de alerta públicos de emergencia o defensa civil y otras tecnologías.

Además de los servicios prestados a la población en general, numerosos programas meteorológicos nacionales destinados al público comprenden también productos y servicios más especializados que, aunque financiados por los gobiernos y proporcionados para el bien público, no siempre están directamente a disposición de todos los ciudadanos. Los avisos y mensajes especializados para organismos de emergencia, defensa civil o seguridad pública son ejemplos de productos adaptados, en algunos casos, a un sector dominante de la economía, como la agricultura, la gestión de recursos hídricos o el turismo.

En un número cada vez mayor de países existe ya un considerable sector meteorológico privado, y algunas compañías privadas se dedican a operaciones internacionales. Las compañías privadas tratan en general de conseguir ingresos mediante la provisión de servicios hidrometeorológicos especializados adaptados a necesidades peculiares del cliente. Con frecuencia han aportado grandes innovaciones al desarrollo de productos y formatos de productos que responden a las necesidades de clientes particulares. Las iniciativas del sector privado pueden ser complementarias o competir con los programas de servicios meteorológicos para el público de los SMN, según las políticas nacionales, las circunstancias y las capacidades. Además, importantes redes internacionales de radiodifusión de televisión cubren ahora enormes zonas geográficas con su programación meteorológica, a través de satélites de comunicación. Algunas de esas redes difunden productos meteorológicos generados por su propio personal meteorológico o por el sector privado. Estas nuevas realidades destacan la necesidad de coordinar los avisos y predicciones meteorológicos no sólo entre SMN sino, cada vez más, entre todos los proveedores o difusores de tales productos. Esto último es particularmente interesante si se quiere evitar la confusión del público en situaciones de emergencia y de tiempo violento.

#### 1.4 ELABORACIÓN DE UN PROGRAMA NACIONAL DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO

Al desarrollar y aplicar cualquier programa, es importante tener un objetivo o una serie de objetivos claramente expuestos en los que confluyan todos los esfuerzos. Además, se ha considerado útil articular una serie de principios rectores en la primera etapa de elaboración del programa. Esos principios rectores determinan y sostienen en gran parte las estrategias aplicables para alcanzar el objetivo u objetivos globales. Los objetivos, combinados con principios rectores, estrategias, un régimen de coordinación y responsabilidad y planes de acción individuales (para alcanzar metas concretas o aplicar iniciativas concretas), forman un marco de gestión global del programa. Un marco de gestión debidamente elaborado es útil para proporcionar orientaciones y coherencia a un programa y para dirigir su ejecución. Tan importante como eso es explicar o “vender” el programa, tanto al personal interno y a importantes grupos del exterior como a clientes principales, autoridades de financiación y organismos asociados.

El primer paso esencial es lograr un consenso sobre objetivos del programa, como:

- atender las necesidades de la comunidad mediante la provisión de servicios meteorológicos y conexos completos, insistiendo particularmente en la seguridad y el bienestar del público;
- fomentar la comprensión por el público de las capacidades del SMN y la mejor manera de utilizar sus servicios.

Lo más probable es que esto no sea muy difícil, pues se trata de garantizar buenos servicios meteorológicos al público.

El segundo paso —un acuerdo colectivo o principios rectores que correspondan a las realidades económicas, culturales y políticas del país— probablemente requiera amplias discusiones. Pero esas discusiones pueden ayudar mucho al Servicio Meteorológico Nacional logrando un programa de servicios meteorológicos para el público perfectamente adaptado a las peculiaridades nacionales y creando una amplia base para sustentar las orientaciones globales del programa. En el punto 1.5 siguiente figura un ejemplo de una serie de principios rectores.

El tercer paso —la elaboración de estrategias para alcanzar el objetivo u objetivos convenidos— debe provenir, naturalmente, de los principios rectores. Las estructuras y sistemas de gestión existentes del SMN ofrecen un régimen de coordinación y responsabilidad a la medida, agregando así el cuarto componente. Por último, la elaboración de planes de acción para las distintas iniciativas que contribuirán al logro del objetivo u objetivos globales incumbe claramente al propio SMN, y esa responsabilidad habría de asumirla incluso careciendo de un marco de gestión oficial.

Los ejemplos de iniciativas para las que es preciso elaborar planes de acción van desde la modernización de tecnologías (instalación de un nuevo sistema de telecomunicación, un radar meteorológico o un sistema de recepción por satélite) hasta actividades más amplias, como mejorar la formación del personal o la coordinación con los medios de la radiodifusión y otros clientes importantes. La planificación de esas actividades, la obtención de aprobaciones y su financiación y aplicación forman parte, naturalmente, de los cometidos actuales de todos los SMN. La existencia de un sólido marco de gestión del programa global facilitará el éxito de esos pasos esenciales.

Cuando un Servicio Meteorológico Nacional logra que importantes intereses externos intervengan en la elaboración de un marco de gestión para su programa de servicios meteorológicos para el público pueden obtenerse notables beneficios. Entre los participantes en esa preparación pueden figurar, por ejemplo, representantes de importantes clientes o sectores económicos, organismos de seguridad pública y emergencia, medios de información, personal meteorológico operativo y representantes del organismo de financiación que proporciona los recursos al SMN.

El compromiso colectivo con los objetivos y estrategias de un programa por parte de clientes y asociados influyentes que han intervenido en su desarrollo puede servir de base para conseguir un valioso apoyo a las iniciativas y planes de acción concretos. Este mayor apoyo puede ayudar notablemente a los SMN a conseguir la autoridad y la financiación necesarias para aplicar iniciativas específicas y obtener la cooperación, e incluso la participación directa, de otros organismos en su ejecución real. La elaboración de un marco de gestión formal es un mecanismo para conseguir o reforzar esa participación. Al mismo tiempo, un marco de gestión, una vez desarrollado, ofrece un contexto global, razones claras y una dirección coherente para la planificación interna del SMN y la gestión de mejoras concretas de sus servicios meteorológicos para el público.

La siguiente serie de principios rectores puede modificarse, ampliarse o revisarse para llegar a constituir un componente más apropiado de un marco de gestión en la elaboración de determinado programa nacional de servicios meteorológicos para el público. Sin embargo, puede servir de punto de partida útil en las discusiones para definir una serie de principios rectores apropiados a circunstancias nacionales específicas.

INTERVENCIÓN DE INTERESES EXTERNOS

1.5  
PRINCIPIOS RECTORES DEL PROGRAMA DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS PARA EL PÚBLICO

- 1) La población tiene derecho a un nivel básico de servicios meteorológicos, climáticos y afines para su protección, seguridad, comodidad y beneficio económico, y que contribuyan al desarrollo sostenible. Este nivel básico de servicios comprende (*el Servicio Meteorológico Nacional puede agregar aquí los puntos específicos propios de determinadas circunstancias nacionales*).
- 2) Todos los avisos de tiempo violento difundidos públicamente serán proporcionados por el (*Servicio Meteorológico Nacional*) como única fuente oficial de tales avisos. Los medios de difusión nacional e internacional, de la prensa y otros difusores exteriores de avisos meteorológicos señalarán claramente que el (*Servicio Meteorológico Nacional*) es la autoridad de que proceden tales avisos.
- 3) Los servicios meteorológicos para el público proporcionados por el (*Servicio Meteorológico Nacional*) contribuyen al sistema global de la Vigilancia Meteorológica Mundial de la OMM. Se mantendrá la coordinación con otros SMN e importantes protagonistas, como los medios de difusión, para minimizar los conflictos y lograr que el público reciba información exacta, puntual y coherente, particularmente en el caso de fenómenos violentos.
- 4) Las predicciones, los avisos y los boletines destinados al público en general se centrarán en los fenómenos del tiempo, el clima y afines importantes y que influyen considerablemente en la seguridad y el bienestar de la población. Esos fenómenos comprenden (*el Servicio Meteorológico Nacional puede agregar aquí aspectos específicos propios del país*).
- 5) Las predicciones y los avisos se emitirán puntualmente, para advertir con suficiente antelación de fenómenos importantes, de manera que el público pueda tomar medidas para reducir al mínimo los efectos adversos.
- 6) Las predicciones meteorológicas, los avisos y los boletines conexos se expresarán en lenguaje claro, conciso e inequívoco fácilmente comprensible por el público (*en países plurilingües, tal vez convenga precisar el idioma o idiomas que se utilizarán en los productos*).
- 7) Se elegirán medios de distribución apropiados para garantizar la más amplia difusión posible al público de avisos meteorológicos, predicciones y boletines conexos puntuales y precisos (*el Servicio Meteorológico Nacional puede describir o enumerar aquí esos métodos*).
- 8) Se insistirá constantemente en la instrucción del público para que comprenda la función del Servicio Meteorológico Nacional, los servicios y productos que proporciona y la manera de utilizarlos.
- 9) Se solicitarán regularmente contribuciones del público y de importantes sectores económicos (*el Servicio Meteorológico Nacional puede identificarlos*) sobre la manera de mejorar esos servicios o hacerlos más relevantes.
- 10) La precisión y la puntualidad de las predicciones y los avisos meteorológicos se controlarán constantemente mediante un programa de verificación y evaluación. La información obtenida se utilizará para determinar y aplicar las mejoras necesarias.
- 11) Se prepararán disposiciones con los medios de información y otras organizaciones apropiadas (*el Servicio Meteorológico Nacional puede identificar aquí esos organismos*) para garantizar que los servicios meteorológicos al público se presten de la manera más eficaz y rentable.

Como ya se ha señalado, tal vez haya que introducir importantes modificaciones en los principios rectores genéricos para que correspondan mejor a determinado SMN y sus clientes. Sin embargo, deben comprender elementos de verdadero interés en el contexto del PSMP de la OMM y que reflejen alguna experiencia.

1,6  
BIBLIOGRAFÍA

OMM:  
<http://www.wmo.ch>

- NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual. WSOM Capítulo C-01, *Basic/Public Weather Service Program*, Department of Commerce, 1981.
- OMM, 1990: *Función de la OMM en el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales*, OMM-Nº 745, 32 pp.
- OMM, 1994: *A la vanguardia: Servicios Meteorológicos para el Público*, OMM-Nº 816, 36 pp.
- WMO, 1997: *Mobilizing Resources for Technical Cooperation: The WMO strategy for the development of national Meteorological and Hydrological Services in support of sustainable development*, WMO-No. 863, 24 pp.

APÉNDICE  
EJEMPLOS DE CARTAS DE SERVICIOS

INTRODUCCIÓN

- Introducción
- Quiénes somos
- Qué hacemos
- Servicios que le prestamos
- Lo que puede esperar de nosotros
- Cómo actuamos
- Cómo nos puede ayudar
- Cómo puede contactarnos



100.

Esta Carta de Servicios se ha preparado atendiendo la petición del Gobierno de que todos los órganos oficiales que presten servicios al público elaboren sendas cartas. Se basa en la actual carta oficial de la Oficina en la que se explican sus responsabilidades estatutarias en virtud de la Ley de Meteorología de 1955, a la luz de las necesidades nacionales contemporáneas y de las obligaciones internacionales de Australia. En las siguientes páginas se explica en qué consiste la Oficina y lo que hace, y se deja constancia del compromiso de la Oficina y de su personal a prestar a la comunidad australiana los servicios de la máxima calidad que permitan la ciencia y la tecnología meteorológicas modernas y los recursos disponibles.

La primera edición de la Carta de Servicios de la Oficina se publicó en junio de 1998. Fue preparada por el personal y la dirección de la Oficina mediante consultas con una amplia muestra representativa de quienes utilizan sus servicios en la comunidad. En la Oficina queremos tener la seguridad de que los servicios que proporcionamos son los que usted necesita, que podemos prestárselos a plena satisfacción y que todo nuestro personal se sentirá orgulloso de la contribución que hace con su labor a su protección, seguridad y bienestar general, y a la situación económica, social y ambiental de Australia.

QUIÉNES SOMOS

- Un organismo estatutario del Commonwealth con oficinas en todos los Estados y territorios;
- la entidad que proporciona a la comunidad australiana servicios esenciales meteorológicos, climáticos y ambientales afines;
- el custodio de los registros oficiales del tiempo y el clima australianos;
- la autoridad responsable de cumplir las obligaciones internacionales asumidas por Australia en virtud del Convenio de la OMM y otras obligaciones multilaterales con fuerza de tratado para prestar ayuda meteorológica a la seguridad de la navegación y la aviación internacionales y la protección de la atmósfera mundial.

QUÉ HACEMOS

La Oficina contribuye a la protección, la seguridad y la comodidad general y el bienestar de la comunidad australiana:

- vigilando continuamente el tiempo y el clima de la región australiana;
- proporcionando predicciones y avisos meteorológicos y afines a sectores de la comunidad sensibles al tiempo y el clima;
- reuniendo y protegiendo datos fiables de largos períodos sobre el clima de Australia y las regiones circundantes, incluido el territorio antártico australiano;

- realizando investigaciones para mejorar nuestros servicios y conocer mejor la atmósfera y los océanos mundiales, en bien de la comunidad a la larga; y
- cooperando en todos los aspectos de la meteorología y ciencias afines con los otros 184 Miembros de la OMM, en bien de la comunidad australiana e internacional.

Con nuestros servicios se trata de ayudar a las personas a tomar, con mayor conocimiento de causa, decisiones que afecten a su vida y a su comunidad y a las actividades económicas, tanto a diario como en su planificación a largo plazo, y especialmente en situaciones meteorológicas que constituyen una amenaza para la vida. Nuestros servicios de vigilancia del tiempo y predicción y aviso funcionan permanentemente, todos los días del año.

Actuamos regularmente con importantes grupos comunitarios que tienen necesidades particulares de información meteorológica y conexas, como servicios de emergencia, aviación, navegación, producción primaria, industria, comercio, intercambios comerciales, educación y defensa.

Nuestros servicios están respaldados por:

- formación especializada de nuestro personal con normas reconocidas internacionalmente;
- importantes Oficinas Regionales en cada capital del Estado y en Darwin, y Oficinas Exteriores más pequeñas en otros 59 lugares de Australia y sus territorios;
- tecnología avanzada para la recopilación y comunicación de datos en toda Australia y entre Australia y otros países; y
- potentes instalaciones de cálculo para el proceso de datos y la utilización de modelos de predicción informatizados de la atmósfera y el océano.

El costo del funcionamiento de la Oficina es de unos dos céntimos al día por cada persona que vive en Australia. Además de su contribución a la seguridad de la vida y la protección de los bienes, los estudios indican que este costo se reembolsa multiplicado al menos por veinte en beneficio económico global de la nación.

## SERVICIOS QUE LE PRESTAMOS

Proporcionamos a la comunidad:

- avisos de tiempo peligroso como tormentas violentas y ciclones tropicales, y condiciones meteorológicas que provocan crecidas o incendios de monte bajo;
- predicciones meteorológicas para las zonas terrestres y las costas y los océanos de Australia;
- proyecciones estacionales del clima de Australia;
- servicios de datos y de información sobre el tiempo y el clima de Australia y zonas circundantes; y
- servicios de asesoramiento científico y consulta en meteorología, hidrología y oceanografía.

Se puede acceder a nuestros servicios mediante:

- espacios sobre el tiempo en radio y televisión y en la prensa;
- nuestro personal en las Oficinas Regionales y Exteriores enumeradas a continuación;
- servicios meteorológicos por teléfono permanentemente (Weathercall) – llamando a Freecall 1800 687 999 para conseguir un directorio;
- servicios meteorológicos por fax permanentemente (Weather By Fax) – llamando a Freefax 1800 630 100 para conseguir un directorio;
- Internet – la Oficina tiene un amplio sitio en la World Wide Web en <http://www.bom.gov.au/>
- radioemisiones marítimas y radiodifusiones de fax – véase nuestro sitio Web en <http://www.bom.gov.au/marine/> o llamando a Weather By Fax 1902 935 046 (60 ¢ por minuto; más desde teléfonos móviles) para horarios de las emisiones; y
- otros sistemas de acceso electrónico y prestación de servicios – en nuestras principales oficinas se puede obtener más información.

La mayoría de nuestros servicios se proporcionan en bien de la comunidad general, y son totalmente financiados por el gobierno, en interés del público. Algunos, como los de la industria aeronáutica y las fuerzas de defensa, se gravan para cubrir los gastos de su preparación y prestación. Se puede obtener información sobre las tasas de los servicios en nuestro sitio Web, o contactando al personal en cualquiera de nuestras oficinas. También disponemos de una Dependencia



de Servicios Especiales comercial separada que ofrece una serie de servicios adaptados a los clientes australianos e internacionales.

Calidad:

- le trataremos con respeto y cortesía, manteniendo la confidencialidad cuando sea necesario;
- nos identificaremos cuando hablemos con usted;
- seremos claros y útiles cuando tratemos con usted, dándole las razones de nuestras decisiones;
- le remitiremos al lugar apropiado cuando no podamos responderle;
- presentaremos nuestra información, incluidas las predicciones y los avisos, en forma clara, empleando términos sencillos, gráficos comprensibles u otros medios que correspondan a sus necesidades;
- nos aseguraremos de que nuestros servicios de registro telefónico, fax y Web se mantienen al día, con la información y los productos más recientes;
- nos aseguraremos de que nuestros servicios de registro telefónico y fax utilizan una redacción concisa y gráficos compactos;
- nos aseguraremos de que es fácil utilizar nuestro sitio Web y de que es adecuado; y
- nos aseguraremos de que todos nuestros servicios tienen una sólida base científica.

Interés:

- trataremos sus consultas y quejas con rapidez y eficacia;
- responderemos inmediatamente a sus llamadas telefónicas, y nos aseguraremos de que en los teléfonos no atendidos en las zonas de servicio operacionales las llamadas se redireccionen o exista un servicio de respuesta; y
- responderemos a sus cartas, faxes y mensajes electrónicos en un plazo de dos semanas sobre cuestiones más complejas; en nuestra primera respuesta le daremos una estimación del tiempo requerido para una contestación completa, y el costo, si lo hubiere.

Posibilidades de acceso:

- para casos de emergencia sobre predicciones y avisos, e información aeronáutica, las 24 horas del día en nuestras oficinas principales; y
- para otras consultas, de 9 de la mañana a 4 de la tarde (como mínimo) de lunes a viernes en nuestras principales oficinas, y con la mayor frecuencia posible en nuestras oficinas más pequeñas, donde el personal cumple una serie de cometidos, incluidos el funcionamiento y mantenimiento de equipo meteorológico complejo con horarios precisos.

Mejoras del servicio:

- trataremos de que la precisión y la calidad de nuestros servicios sigan teniendo la máxima calidad, al incorporar en ellos los avances científicos y tecnológicos pertinentes para todas nuestras operaciones;
- mejoraremos los procedimientos para vigilar la precisión de nuestras predicciones y avisos y comunicar los resultados;
- perfeccionaremos la manera de prestar nuestros servicios, en consonancia con las mejoras tecnológicas y las cambiantes necesidades de la comunidad;
- facilitaremos aún más el acceso a nuestros servicios, sobre todo para las personas que tienen necesidades especiales; y
- **CÓMO ACTUAMOS** elaboraremos un sistema más dinámico para tratar sus consultas e informar sobre nuestros servicios.

Nos comprometemos a:

- publicar información sobre la precisión de nuestras predicciones y avisos;
- facilitaremos explicaciones cuando nuestros servicios no cumplan normas aceptables de calidad, puntualidad o precisión; y
  - cotejaremos nuestros resultados con las normas establecidas en esta Carta, y los incluiremos en nuestro Informe Anual y en otras publicaciones que pueden solicitarse a la Oficina Central y a las Oficinas Regionales. También se proporcionará información sobre los resultados en nuestro sitio Web.

## CÓMO NOS PUEDE AYUDAR

Acogemos con beneplácito sus opiniones y comentarios, como elemento esencial para ayudarnos a comprobar y mejorar la pertinencia y la calidad de nuestro servicio a la comunidad. Todas sus sugerencias se tendrán plenamente en cuenta, y sin demora, en nuestros planes para mejorar el servicio y, siempre que sea posible, responderemos inmediatamente. Ocasionalmente podemos pedirle que contribuya a encuestas aleatorias sobre la opinión que tiene la comunidad de nuestros servicios y cuáles necesita, incluidas evaluaciones del éxito que hayamos tenido con episodios de tiempo violento.

Para ayudarnos a prestarle el mejor servicio posible, le pedimos que, si no está satisfecho con nuestros servicios:

- nos comunique sus necesidades; y
- nos señale las dificultades que tiene, en el entendimiento que, en momentos cruciales como durante tiempo peligroso, nuestro personal, nuestros servicios y nuestros sistemas pueden estar sometidos a gran presión.

### CÓMO PUEDE CONTACTARNOS

También le pedimos que comprenda que la predicción del tiempo es un problema

| <b>Si desea ayuda en caso de...</b>              | <b>Póngase en contacto con...</b>  |
|--|--|
| Emergencias - predicciones y avisos              | Oficinas regionales (las 24 horas) – véase la lista a continuación, Servicio de ayuda a sistemas (las 24 horas) - (03) 9662 2182   |
| Consultas generales – predicciones y avisos      | Oficinas Regionales (de 9 am a 4 pm) – véase la lista a continuación, Oficinas Exteriores (donde las haya) – véase la lista a continuación [Nota: La lista se ha omitido en esta <i>Guía</i> .]  |
| Datos e información sobre el clima               | Oficinas Regionales (de 9 am a 4 pm) – véase la lista a continuación, Oficinas Exteriores (donde las haya) – véase la lista a continuación<br>Centro Nacional del Clima (de 9 am a 4 pm) – (03) 9669 4082 (tel.), (03) 9669 4515 (fax), webclim@bom.gov.au |
| Diseño urbano y de edificios, clima y salud      | Centro Nacional del Clima (de 9 am a 4 pm) – (03) 9669 4589 (tel.), (03)9669 4515 (fax), webclim@bom.gov.au  |
| Proyecciones estacionales, El Niño, clima actual | Centro Nacional del Clima (de 9 am a 4 pm) – (03) 9669 4655 (tel.), (03) 9669 4678 (fax), webclim@bom.gov.au   |
| Quejas e información general                     | Oficina Central (de 9 am a 4 pm) – (03) 9669 4000, Oficinas Regionales (de 9 am a 4 pm) – véase la lista a continuación  |
| Información general sobre la Oficina             | Departamento de Relaciones Públicas (de 9 am a 4 pm), (03) 9669 4552, Oficinas Regionales (de 9 am a 4 pm) – véase la lista a continuación Oficinas Exteriores (donde las haya) – véase la lista a continuación  |
| Consultas administrativas                        | Oficina Central (de 9 am a 4 pm) – (03) 9669 4000, Oficinas Regionales (de 9 am a 4 pm) – funcionarios administrativos – véase la lista a continuación   |
| Consultas sobre libertad de información          | Departamento de Servicios Jurídicos – (03) 9669 4669   |
| Información sobre la aviación                    | Oficinas regionales (las 24 horas) – véase la lista a continuación   |
| Problemas técnicos con:                          |  |
| Weather By Fax                                   | Servicio de Ayuda a Sistemas (las 24 horas) (03) 9662 2182   |
| Web  | Servicio de Ayuda a Sistemas (las 24 horas) (03) 9662 2182, webops@bom.gov.au  |
| Weathercall                                      | Servicio de Ayuda a Sistemas (las 24 horas) (03) 9662 2182   |
| Radiofacsimilar AXI/AXM                          | Servicio de Ayuda a Sistemas (las 24 horas) (03) 9662 2182   |
| Radiodifusión por satélite Inmarsat              | Servicio de Ayuda a Sistemas (las 24 horas) (03) 9662 2182   |
| Weather By Fax – información sobre servicios     | Freefax (las 24 horas) – 1800 630 101  |
| Web – información sobre servicios                | Oficina Webmaster e-mail – webmaster@bom.gov.au  |
| Weathercall – información sobre servicios        | Oficinas Regionales (de 9 am a 4 pm) – véase la lista a continuación   |

## **Carta: normas para el público 1995/96**

**Nuestra finalidad es servir al público proporcionándole los siguientes servicios**

### **Información y predicciones meteorológicas actualizadas**

**Proporcionaremos información y predicciones meteorológicas a través de**

la radio y la televisión,  
la prensa,  
servicios telefónicos y de facsímil.

Nuestras normas de rendimiento para la precisión de la predicción y la satisfacción de los clientes en 1995/96 son alcanzar una precisión del 84% en la difusión de las predicciones nacionales para 24 horas a las 17:55 por BBC Radio 4, y alcanzar resultados satisfactorios de al menos el 80% para las predicciones destinadas al público en general por BBC Televisión y Radio 4.

Nuestros logros en 1994/95 fueron:  
una precisión de la predicción del 85%,  
un resultado satisfactorio del 81%.

### **Avisos meteorológicos**

**Publicaremos avisos de mal tiempo**

a través de la radio y la televisión,  
a instituciones de emergencia como la policía y los bomberos.

**También proporcionaremos avisos de condiciones adversas en las carreteras**

a la policía,  
a la radio local y nacional.

Nuestra norma de rendimiento en estos servicios de aviso se basa en la satisfacción expresada por los miembros de organizaciones de emergencia. Esto se evalúa mediante una encuesta realizada cada año. En 1995/96 la norma consiste en alcanzar un resultado satisfactorio del 80% como mínimo. Nuestro logro en 1994 fue del 79%

de nuestra sociedad industrial moderna, a saber, la susceptibilidad de la misma

## **REINO UNIDO**

**EXTRACTO DE LA CARTA:  
NORMAS PARA EL PÚBLICO, DE  
LA OFICINA METEOROLÓGICA**

**Proporcionaremos avisos de viento duro y predicciones marinas para la radio**

Nuestras normas de rendimiento en estos servicios marítimos se basan en objetivos fijados para la precisión de los avisos de viento duro. En 1995/96 se trata de lograr éxito al menos en una proporción del 81%, con un 18% de falsas alarmas, como máximo, para los avisos de viento duro difundidos con una antelación de 6-12 horas para la navegación.

Nuestros resultados en 1994/95 fueron  
una proporción de éxito del 85%,  
una proporción de falsas alarmas del 13%.

**Advertencias en caso de emergencia**

**Proporcionaremos avisos** de crecidas costeras a la National Rivers Authority (Organismo Nacional Fluvial) y a la policía.

Nuestras normas de rendimiento se conciertan con el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Pesca, el departamento estatal encargado de la protección y los avisos de crecidas costeras. Nuestros objetivos se relacionan con la puntualidad de la difusión, la identificación de importantes mareas y la minimización de falsas alarmas. Los cuatro objetivos se alcanzaron en los ocho meses que finalizaron el 30 de abril de 1994 (durante los meses de verano se produjeron pocas mareas significativas). El objetivo más importante es difundir avisos a la National Rivers Authority y a las fuerzas de policía correspondientes como mínimo 12 horas antes de una importante marea. En el período de ocho meses se produjeron dos, el 14 de noviembre de 1993 y el 28 de enero de 1994, y se alcanzó el objetivo.

**Proporcionaremos advertencias** meteorológicas a las autoridades competentes en caso de emergencia de contaminación ambiental.

Esas emergencias pueden deberse, por ejemplo, a la liberación accidental de productos químicos tóxicos en la atmósfera, y concedemos la máxima prioridad a nuestra reacción en esos casos. Para 1995/96 se ha introducido un objetivo de rendimiento, que consiste en proporcionar información meteorológica especializada en un plazo de 30 minutos, al menos en el 85% de las ocasiones.

**Información sobre el tiempo y el clima**

Mantendremos la National Meteorological Library and Archive (Biblioteca Meteorológica Nacional y Archivos) de Bracknell, que se pueden visitar gratuitamente, y prepararemos publicaciones poco costosas con información básica sobre el tiempo y el clima para las escuelas y el público en general.

Evaluamos nuestro rendimiento por la fuerte demanda de nuestros servicios educativos. En 1994, nuestra sección de educación respondió a más de 7 000 consultas.

**Evaluación de nuestra actuación****Verificación de nuestras predicciones**

Verificamos continuamente nuestros resultados. Por ejemplo, comparamos la predicción con lo observado y medimos su precisión. Las predicciones se vienen mejorando constantemente año tras año, como lo reflejan los objetivos de rendimiento fijados para nuestras predicciones por radio y televisión y para nuestros avisos de viento duro.

**Encuestas públicas**

Nos servimos de consultores independientes para hacer encuestas regulares. Acogemos con satisfacción sus comentarios y reaccionamos positivamente a ellos. Los resultados satisfactorios se calculan utilizando una escala de 1 (muy poco satisfactorio) a 5 (muy satisfactorio). El valor medio, en una escala de 0 a 100, es el resultado satisfactorio expresado en porcentaje.

**Objetivos de rendimiento**

Perseguimos varios objetivos de rendimiento, además de los enumerados aquí. Examinamos nuestros objetivos anualmente y establecemos normas para la calidad del servicio, la precisión y las mejoras de eficiencia. En nuestra Memoria Anual figura más información sobre esos objetivos y los resultados alcanzados con relación a ellos.

**Más informaciones**

**Pueden ustedes dirigirse** al centro meteorológico más próximo, o a la Oficina de Consulta de Bracknell.

Para nosotros será un placer responder a cualquier pregunta sobre nuestros servicios, pueden solicitar un folleto en el que se describen y en el que figura una reseña de la Met. Office. También pueden hallar información sobre nuestros servicios en revistas de programas, periódicos y en las guías telefónicas bajo "tiempo". Deseamos conocer sus opiniones y saber si están satisfechos con nuestros servicios.

**En caso de queja**

Sírvanse telefonar a nuestra Oficina de Consulta o, mejor aún, dirigirse a nosotros por escrito. Trataremos de responder a cualquier queja en los cinco días laborables siguientes a la fecha de recepción, o al menos de acusarles recibo, indicándoles cuándo podrá darse una respuesta completa.

2.2  
RIESGOS HIDROMETEOROLÓGICOS Y AVISOS DE ALERTA

Cuadro 3. Lista ilustrativa de riesgos hidrometeorológicos con respecto a los cuales los SMN emiten avisos

Además, como consecuencia de la industrialización y del crecimiento demográfico, todos los países han de estar preparados para afrontar emergencias nacionales relacionadas con sustancias peligrosas, y muchos de ellos tienen que hacer planes para combatir la posible contaminación transfronteriza del aire o del agua resultante de accidentes industriales. Los meteorólogos tienen una función primordial que desempeñar en el movimiento y la dispersión de sustancias peligrosas liberadas en la atmósfera, y lo mismo los hidrólogos en relación con el agua.

Para reducir las pérdidas económicas es menester concebir infraestructura e instalaciones materiales que sobrevivan a los riesgos naturales que puedan sufrir durante su vida útil. Las nuevas tecnologías y el desarrollo urbano y rural han de examinarse pensando en las nuevas vulnerabilidades que pueden crear con respecto a los riesgos naturales. La carga de los desastres naturales recae en forma desproporcionada sobre las poblaciones pobres. Las pérdidas de vidas humanas a causa de tormentas, inundaciones, temperaturas extremas y otros episodios peligrosos en las naciones en desarrollo rebasa con mucho a las que se registran en las naciones

| Tormentas y fenómenos consiguientes                                | Precipitación y niebla                          |   |
|--|---|---|
| Ciclones tropicales, tifones, huracanes                            | Lluvia fuerte, nevadas fuertes                  | a |
| Temporal invernal  | Lluvia engelante, llovizna engelante, aguanieve | - |
| Tormentas, turbonadas tormentosas                                  | Granizada                                       | s |
| Tornados   | Ventisca alta de nieve                          | d |
| Fuertes vientos, viento duro                                       | Congelación, helada, escarcha helada            | s |
| Descarga eléctrica   | Carreteras heladas                              | a |
| Ventiscas, ventiscas de nieve                                      | Humedad elevada                                 | l |
| Olas, mareas de tempestad, mareas de tormenta                      | Niebla densa                                    |   |
| Trombas marinas  |   | , |
| Tempestades de arena, tempestades de polvo                         | Otros riesgos relacionados con el tiempo        | a |
| Calor y frío   | Sequía  | . |
| Frío intenso, ola de frío, disminución repentina de la temperatura | Inundaciones, crecidas repentinas               | l |
| Viento muy frío  | Aludes, deslizamientos de tierra                | s |
| Calor excesivo, ola de calor                                       |   |   |

Para reducir al mínimo las pérdidas económicas y las pérdidas de vidas humanas en casos de desastres naturales hay que avisar lo antes posible. Los riesgos hidrometeorológicos tienen diversas características distintivas particularmente importantes para el aviso temprano. Los fenómenos hidrometeorológicos pueden desplazarse con frecuencia rápidamente y atravesar las fronteras nacionales, y a veces sus impactos son regionales e incluso mundiales. Es probable que sean los riesgos más frecuentes, y también los más observados, debido a la cobertura geográfica y a la capacidad permanente de los métodos y sistemas de observación establecidos para atender las continuas necesidades diarias de la meteorología y la hidrología operativas. Por lo tanto, esos riesgos son objetivos particularmente apropiados en los esfuerzos por mejorar los avisos tempranos, debido a la frecuencia y la gravedad de sus impactos, y a que ya existe un sólido marco mundial y regional de observación y capacidad de predicción que puede mejorarse cuando sea menester o apropiado.

Las escalas espaciales y temporales de los riesgos hidrometeorológicos pueden consistir en fenómenos muy breves y violentos, de limitado alcance (por ejemplo, tornados y tormentas fuertes) hasta sequías extensas que pueden afectar a enormes zonas subcontinentales durante meses o años y causar la pérdida de poblaciones animales, mayores riesgos de incendios forestales y de monte bajo, desertificación, hambre y migración en masa. Entre estos extremos hay grandes sistemas (por ejemplo, ciclones tropicales y extratropicales) que pueden someter a países o regiones enteras a vientos fuertes, lluvias intensas que produzcan crecidas, mareas de tempestad e inundaciones costeras o fuertes nevadas, condiciones de ventisca, lluvia engelante y temperaturas extremas de calor o frío durante varios días. Las necesidades de avisos tempranos efectivos de esos riesgos en el caso de predicciones

meteorológicas e hidrológicas varían muchísimo, desde menos de una hora en el caso de los tornados, tormentas fuertes y crecidas repentinas hasta gamas de predicción a corto y medio plazo (de horas a días) por lo que respecta a ciclones tropicales y extratropicales, lluvias intensas, temperaturas extremas, vientos fuertes y otros fenómenos, y escalas temporales estacionales e interanuales en el caso de la sequía.

Aunque a veces los fenómenos de corta duración sean catastróficos sólo en un lugar, causan fundamentalmente preocupación nacional y en general son los gobiernos nacionales y locales quienes se ocupan de sus consecuencias. En cambio, los efectos de grandes sistemas meteorológicos y las sequías vastas pueden rebasar la capacidad de los gobiernos nacionales, y requerirse ayuda internacional para las operaciones de socorro. En la Figura 1 se muestran las escalas espaciales y temporales de fenómenos meteorológicos y climáticos.

Riesgos no hidrometeorológicos

Los riesgos hidrometeorológicos naturales como crecidas, temperaturas extremas, vientos fuertes y sequías pueden originar o exacerbar otros desastres como incendios de monte bajo y forestales, infestaciones de langosta peregrina e invasiones de gusanos, propagación de enfermedades como fiebre tifoidea, malaria o cólera o incluso escapes de gases tóxicos, derrames de petróleo y accidentes nucleares (véase el Cuadro 4). Por ejemplo, muchos países en desarrollo dependen en gran medida de la agricultura y de la agricultura de pastoreo. En consecuencia, esas regiones son vulnerables a fuertes ataques de plagas migratorias, en lo que pueden influir notablemente las condiciones meteorológicas. Por lo tanto, la provisión de productos meteorológicos como predicciones de trayectoria o advertencias basadas en modelos de dispersión, por citar sólo dos ejemplos, pueden representar una valiosa contribución para combatir algunos riesgos no hidrometeorológicos.

Cuadro 4. Lista ilustrativa de riesgos no hidrometeorológicos

| Causados/agravados por riesgos hidrometeorológicos                              |
|---|
| Incendios forestales, incendios de monte bajo                                   |
| Humo, polvo, ceniza volcánica   |
| Infestaciones de langosta peregrina e invasiones de gusanos, plagas migratorias |
| Desertificación   |
| Migración masiva  |
| Escapes de gases tóxicos, derrames de petróleo                                  |
| Accidentes nucleares  |

2.3  
LOS BENEFICIOS

Hace muchos años que se inició una revolución en la predicción meteorológica. Las inversiones en ciencias atmosféricas y afines han dado rendimiento en forma de predicciones y avisos más exactos y útiles, como resultado de lo cual los SMN son mucho más fiables para el público en general y los decisores. A fin de aumentar aún más la credibilidad de los SMN en el mundo entero, la maduración de capacidades de predicción en los SMN ha de transmitirse, mediante la provisión de servicios meteorológicos al público, a una mayor gama de usuarios. Es preciso mejorar el nivel de comprensión y aprecio de las capacidades y limitaciones de los SMN y hacerlo extensivo a quienes toman las decisiones en sectores económicos vulnerables al tiempo.

La importancia de la contribución que hacen los servicios meteorológicos para el público a la seguridad y al bienestar de los pueblos del mundo no sólo se refleja en los beneficios económicos sino, especialmente, en las principales reducciones de pérdidas de vidas humanas y daños materiales a causa de desastres naturales en regiones vulnerables del globo, tras la implantación de sistemas de aviso efectivos de tiempo violento. A nivel macroeconómico, los estudios de costo-beneficio demuestran invariablemente elevadísimas tasas de rendimiento para las economías nacionales de las inversiones hechas en servicios hidrometeorológicos. Y, aunque en menor escala, lo mismo ocurre en el caso de muchas empresas de sectores sensibles al tiempo como los de la agricultura, pesca, silvicultura, construcción, transporte y generación de energía. A nivel del ciudadano ordinario, el valor

\* Para más información sobre cuestiones climáticas, véanse los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 1995.

2.3.1  
LOS BENEFICIOS DE LOS SERVICIOS DE AVISOS

Sin duda las iniciativas bien concebidas para mejorar la calidad, la puntualidad y la utilidad de los servicios meteorológicos para el público, su coordinación y su infraestructura pueden producir considerables dividendos en cuanto a prevención de pérdidas de vidas humanas, reducción de daños materiales y del medio ambiente natural, aumento de la eficiencia económica y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos.

La provisión de apoyo meteorológico e hidrológico al aviso temprano es quizá el aspecto más fundamental de los servicios meteorológicos para el público proporcionados por los SMN y, por lo tanto, una de las principales prioridades de la OMM.

Los avisos a tiempo de riesgos que se desarrollan rápidamente, como tornados, fuertes tormentas, riadas repentinas, vientos muy fuertes, mareas de tempestad y ventiscas son valiosísimos para salvar vidas humanas, al proporcionar la información necesaria para sacar a la población de la zona de peligro o ayudar a las personas a tomar rápidamente las medidas requeridas. Permiten a las empresas, a los funcionarios del gobierno local y al público en general modificar sus operaciones y proteger sus bienes. Por ejemplo, cuando se conoce previamente la llegada a tierra de un ciclón tropical, refinerías y otras instalaciones industriales pueden cesar sus operaciones en forma ordenada. Del mismo modo, cuando se tiene conocimiento de un temporal invernal inminente, las compañías aéreas pueden desplazar sus aeronaves de la zona afectada y reestructurar sus rutas para que sus aviones no queden inmovilizados en tierra. También es importante no excederse en el aviso. Si el servicio anuncia riesgos que no se producen, puede perder credibilidad. La zona abarcada por un aviso debe ser lo más reducida que permita la capacidad meteorológica.

Las ventajas del aviso temprano se aplican también a los riesgos anunciados con más antelación, como las sequías. La predicción exacta de la sequía puede permitir a los agricultores reducir el abastecimiento de los pastos y evitar el despilfarro de semillas que probablemente no germinen. Las sequías se deben a una compleja interacción de factores y, muchas veces, ya no se pueden considerar debidas exclusivamente al clima. Otros factores son las condiciones económicas; las deficientes prácticas de explotación agrícola, uso de la tierra y aprovechamiento del agua; la degradación del suelo por el paso del tiempo, e influencias humanas en razón de una expansión demográfica superior a la capacidad natural del sistema. En el caso de la sequía, la meteorología, mediante la provisión de datos climatológicos, y la hidrología pueden ayudar a conocer las regiones vulnerables y a evaluar la probabilidad de sequías recurrentes, teniendo en cuenta factores antropógenos como las prácticas de uso de la tierra y del agua. Esto contribuye a planificar y concebir medidas de mitigación. La continua vigilancia de los componentes del ciclo hidrológico, unida a la creación de capacidad de predicción estacional e interanual, ayuda a la preparación, ofreciendo un indicio de la evolución o probable persistencia de situaciones de sequía. La preparación y aplicación de índices de sequía puede contribuir a la preparación y a la respuesta, ayudando a detectar la aparición de condiciones de sequía y ofreciendo una indicación de sus probables consecuencias. Este último vínculo con las consecuencias es particularmente importante para iniciar las actividades de respuesta y mitigación. Durante la sequía propiamente dicha y en la fase de recuperación también pueden ser útiles los programas de vigilancia y predicción meteorológica e hidrológica y el asesoramiento científico conexo. La predicción exacta del comienzo de una sequía permite a los agricultores plantar con confianza. Los gobiernos tienen que disponer de información constantemente actualizada sobre el avance de una sequía, a fin de organizar la asistencia y el socorro, en caso necesario importando alimentos y pidiendo ayuda a donantes. Lo ideal es que el socorro llegue antes de que la gente empiece a sentir hambre.

2.3.2  
LOS BENEFICIOS DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS DE PREDICCIÓN E INFORMACIÓN

Los servicios meteorológicos para el público generalizados destinados a la población en general también pueden ser importantes para sectores de la economía sensibles al tiempo como la agricultura, la silvicultura, la pesca y el transporte marítimo, el turismo y el esparcimiento. Así ocurre particularmente cuando en el SMN intervienen representantes de sectores económicos en la planificación de su

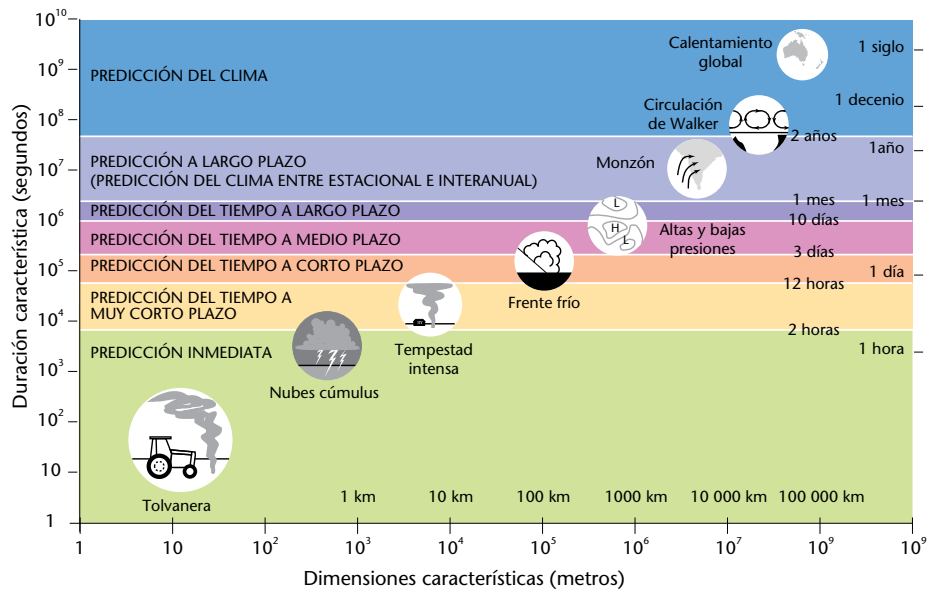


Figura 1. Escalas espaciales y temporales de diversos fenómenos atmosféricos (Oficina de Meteorología, Australia)

representantes, en relación, por ejemplo, con el contenido y el formato general del producto, los momentos óptimos para las difusiones programadas y los límites más apropiados de las regiones a que se refiere la predicción, pueden incorporarse y mejorar la utilidad de productos básicos de los servicios meteorológicos para el público. Este método es particularmente adecuado en regiones donde la población depende mucho de una o dos actividades económicas sensibles al tiempo, como la agricultura.

Los servicios meteorológicos pueden beneficiar directamente a la agricultura, la pesca y la silvicultura, la energía y la gestión de los recursos hídricos, los transportes terrestre, marítimo y aéreo, el comercio y los intercambios comerciales, la banca y los seguros, el diseño urbano y la construcción de edificios, el esparcimiento y el turismo, como lo muestran los siguientes ejemplos:

**Agricultura**

La agricultura, una de las principales actividades en muchos países, depende en gran medida del tiempo. En consecuencia, la prestación de servicios a la agricultura para orientar a diario la programación de operaciones agrícolas como arada, regadío, fumigación y recolección, además de actividades como almacenamiento y transporte de alimentos, puede evitar pérdidas y desperdicios.

**Gestión de recursos hídricos**

La gestión de los recursos hídricos es necesaria para abastecer de agua, en forma continua y suficiente, a la agricultura, la industria y los hogares. Las predicciones del tiempo sirven de base para tomar decisiones sobre almacenamiento y extracción, evitando el despilfarro o la retención innecesarios de agua por los usuarios, pues pueden dar a conocer previamente el abastecimiento y la demanda de agua, que dependen de las precipitaciones y de la temperatura.

**Suministro de energía**

El uso de la energía varía con el estado del tiempo, pues las necesidades de calefacción y refrigeración dependen mucho de que el tiempo sea cálido o frío. Las predicciones ayudan a planificar la satisfacción de la demanda prevista de energía eléctrica y de combustible para calefacción.

**Alimentos perecederos**

La demanda de algunos alimentos perecederos, como tartas, empanadas y helado fluctúa considerablemente según el tiempo. Las predicciones ayudan a ajustar la producción a la demanda y a evitar despilfarros.

**Transporte**

El público que viaja y el sector de transporte terrestre son dos grupos de clientes bien definidos que dependen de predicciones y de información meteorológicas. La mayoría de las personas obtienen la información sobre condiciones meteorológicas peligrosas de las predicciones destinadas al público, lo que les ayuda a planear su viaje y a elegir el modo de transporte. Para las operaciones de tráfico por carretera



Edificación

y ferrocarril se necesita información acerca de hielo, nieve, vientos, temperatura y crecidas.

La construcción es un sector muy sensible al tiempo, pues la planificación a corto y a largo plazo depende mucho de las condiciones meteorológicas. Los avisos de vientos fuertes permiten realizar con seguridad las operaciones de las grúas y de levantamiento de grandes módulos. Las heladas o las lluvias fuertes pueden obligar a aplazar una fase programada en el proceso de construcción, en tanto que un período más largo de tiempo seco ayuda a realizar economías en el secado del hormigón.

Recreación y turismo

Como la recreación y el turismo se están convirtiendo en un sector económico cada vez más importante en el mundo entero, las predicciones meteorológicas no sólo las utilizan los visitantes para programar sus actividades, sino también la industria turística para contribuir a la protección y la seguridad de los turistas. Los datos climatológicos pueden utilizarse para promover determinados países o regiones como destinos atractivos.

2.3.3  
LOS BENEFICIOS DE LAS  
PREDICCIONES Y DE LA  
INFORMACIÓN (SOBRE LA ES-  
TACIÓN Y EL CLIMA)  
A LARGO PLAZO

Gran parte de los beneficios públicos y socioeconómicos de los servicios meteorológicos y de aviso no se aplican sólo, como ya se ha dicho, a corto plazo, sino también a largo plazo, es decir, información estacional y sobre el clima. En consecuencia, los programas de servicios meteorológicos para el público presentan cada vez más una tendencia a tratar el tiempo y el clima como un todo. Muchos SMN han obtenido experiencia en la preparación de diversos productos climáticos y la ampliación de su gama de servicios para utilizarlos en actividades socioeconómicas y en la adopción de decisiones.\* Esos servicios comprenden la provisión de datos históricos y derivados de ellos, predicciones basadas en el clima durante cortos períodos, predicciones mensuales y estacionales, predicciones del cambio climático y evaluaciones de impactos.

Las predicciones estacionales exactas son muy valiosas en las siguientes actividades:

- decisiones en la agricultura sobre la elección de plaguicidas o antibióticos, tipos de cultivos y tipos de ganado, sistemas de riego y uso de la tierra;
- aprovechamiento de agua almacenada teniendo en cuenta si la estación siguiente será más húmeda o más seca de lo normal;
- tratamiento de desastres naturales, incluidas sensibilización, educación y preparación. Por ejemplo, la predicción de un número de ciclones tropicales mayor de lo habitual puede inducir a una mayor preparación. La predicción de la sequía permite la aplicación oportuna de medidas para mitigar sus efectos;
- la predicción de la demanda de abastecimiento de agua, energía, suministros de alimentos y médicos, sal para carreteras o alojamiento de turistas.

Los resultados de experimentos atmosféricos en gran escala han revelado la función desempeñada por fenómenos como El Niño/Oscilación Austral en el tiempo. La vigilancia más intensiva de zonas como la parte centro-oriental del Océano Pacífico ha permitido alertar sobre los episodios de El Niño. De esta manera, las predicciones estacionales han dejado de ser un planteamiento totalmente estadístico basado en la experiencia y comprenden ahora alguna aportación dinámica.

Las predicciones a largo plazo abarcan períodos de varios meses a unas cuantas estaciones, y se emiten aproximadamente con los mismos períodos de antelación. Indican zonas en que hay más probabilidad de determinada desviación de la media climática, y señalan regiones donde pueden darse condiciones de sequía/ humedad o calor/frío. Por lo tanto, el anuncio se limita normalmente a una probabilidad de temperatura o precipitación (por término medio, durante un período de tiempo especificado) por encima, cerca o debajo de lo normal, sin indicar la magnitud específica de la desviación. Como en los cambios de la atmósfera a largo plazo influyen principalmente las enormes capacidades calóricas de los océanos, toda predicción estacional depende mucho de la calidad de los campos de temperatura de la superficie del mar (observados o previstos).

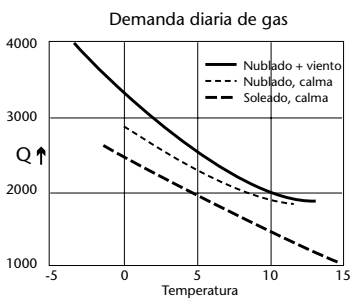


Figura 2. Correlación entre la demanda de gas y las condiciones meteorológicas (Oficina Meteorológica del Reino Unido)

Los beneficios de las predicciones a largo plazo se aplican al medio ambiente global, al desarrollo sostenible y a la calidad de la vida en general. Se debe insistir especialmente en los beneficios sociales porque, debido a la falta de medios para evaluarlos, no se tienen en cuenta suficientemente. Comprenden la estabilidad y el mejoramiento de las condiciones ambientales, de vida, viaje y trabajo, la seguridad en el empleo y mejores instalaciones de esparcimiento. Los beneficios sociales reconocidos varían considerablemente, según el tipo de beneficiario y de si los beneficios se aplican, y de qué manera, en la industria, organización o sociedad correspondiente.

Además de la gama de predicciones estacionales, la provisión de datos climatológicos es muy valiosa para numerosos sectores de la economía. Los datos tienen que haberse reunido durante un período de bastantes años, de preferencia al menos 30, y tienen que ser analizados por distribución estadística y cálculo de medias, medianas, valores de decilo, distribuciones de frecuencia, análisis de bivariantes, etc. En la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM–Nº 100) figura información detallada sobre el análisis y la presentación de datos climatológicos.

Algunos ejemplos de la utilización de datos climatológicos son:

- decisiones en cuanto a extender zonas agrícolas o plantar nuevos cultivos;
- emplazamiento de plantas industriales para reducir la contaminación al mínimo;
- concepción de estructuras que resistan las condiciones meteorológicas extremas;
- diseño de edificios, sistemas de transporte y zonas urbanas;
- emplazamiento de nuevos aeropuertos;
- ubicación y diseño de embalses;
- ubicación de plantas de energía eólica y solar;
- utilización de energía renovable, reduciendo el consumo de combustibles fósiles y la concentración de contaminantes.

En la mayoría de los casos, los datos climatológicos se utilizan para obtener ventajas comerciales, por lo que no hay razón para no cobrar por ellos, al menos a fin de cubrir el costo de su obtención y provisión.

El ámbito de la predicción climatológica evoluciona, y es aún objeto de investigaciones. Existen muchos proyectos a largo plazo en los que sería de gran valor la información acerca de si el clima será más húmedo o más seco dentro de 20 ó 30 años.

#### 2.3.4 OTROS BENEFICIOS

##### Contaminación atmosférica y calidad ambiental

La importancia mundial de las preocupaciones por el medio ambiente ofrece una gran oportunidad a los SMN para destacar las importantes contribuciones que pueden hacer los programas de servicios meteorológicos para el público al desarrollo sostenible y a la resolución o disminución de los desafíos ambientales. Numerosos productos y servicios meteorológicos, climatológicos e hidrológicos contribuyen sustancialmente a minimizar el daño del medio ambiente, a reducir las cargas de contaminación sobre ecosistemas vulnerables y a reaccionar eficazmente a los desastres ambientales. Una consideración más consciente de los beneficios ambientales de los servicios meteorológicos para el público, y una articulación mucho más explícita de los mismos para los gobiernos, los defensores del medio ambiente, importantes clientes y el público en general deben ser elementos destacados de la futura dirección de los programas meteorológicos nacionales e internacionales.

##### Salud

La inclusión de información sobre la calidad del aire en los boletines meteorológicos destinados al público puede ayudar a éste a tomar medidas con respecto a la niebla urbana y a la contaminación atmosférica a causa del tráfico y de la industria. La predicción del desplazamiento de contaminantes como derrames de petróleo, escapes de gases tóxicos o material radiactivo de accidentes nucleares puede ayudar a las autoridades competentes a tomar medidas de protección contra los efectos nocivos. En las predicciones meteorológicas se prevé asimismo el viento, la temperatura, la humedad y la lluvia, lo que ayuda a las autoridades a paliar los incendios de monte bajo y forestales.

Cada vez se conocen mejor los vínculos entre la salud humana y el tiempo y el clima. Las predicciones meteorológicas destinadas al público pueden contribuir

a mejorar la salud humana, proporcionando información sobre los riesgos causados por la variación del tiempo y el clima. Esos cambios pueden suponer mayor estrés para las personas sensibles, de edad avanzada o enfermas, y para los niños. Las enfermedades cardiovasculares y respiratorias pueden acentuarse especialmente durante ciertos fenómenos atmosféricos. Efectos directos como el estrés por calor y frío, la radiación UV (con consecuencias que van desde exposición al sol e insolación hasta cáncer de piel y cataratas), propagación de polen, polvo (que causa alergias, ataques de asma bronquial y otros problemas respiratorios) o los efectos de elevadas concentraciones de ozono pueden evitarse, mejorando así el estado físico y preservando la salud. Las predicciones meteorológicas destinadas al público también pueden advertir de las condiciones que favorecen la propagación de enfermedades como fiebre tifoidea, malaria o cólera y ayudar a reducir enfermedades y muertes, así como a mejorar la salud y la atención sanitaria.

### 2.3.5 EVALUACIÓN DE LOS BENEFICI-

Cada vez es más necesario evaluar las necesidades y los beneficios para:

- justificar la inversión pública demostrando el valor de los servicios meteorológicos para el público;
- apoyar actividades de intercambios comerciales;
- verificar la utilidad de los servicios prestados a los usuarios de servicios meteorológicos para el público;
- disponer de una base para mejorar los servicios.

Para apreciar el valor de un aviso se compara una evaluación del daño evitable (si se produce) con el que pudiera haberse producido a falta de aviso. Tras un desastre, en los medios de información se publican con frecuencia cifras sobre el valor monetario del daño total; esto ha de considerarse con cautela, por tratarse de primeras estimaciones que ofrece el personal que se ocupa de la emergencia al responder a las preguntas de la prensa.

Las cifras posteriores se basan con frecuencia en el valor de las reclamaciones a las compañías de seguros. Por un lado, se trata de subestimaciones de los daños totales, pues no comprenden los causados a infraestructuras públicas como carreteras, y muchas personas se percatan de que no están aseguradas contra los daños causados por inundaciones. Por otro, no establecen diferencias entre el daño evitable y el inevitable. Los edificios, las carreteras y las líneas de transporte de energía no pueden apartarse de la trayectoria de los ciclones tropicales, tornados, tempestades de granizo o crecidas. Es difícil apreciar el valor del daño y las pérdidas económicas que se podrían haber producido de no haberse emitido el aviso.

El valor de un servicio de avisos en la reducción de la pérdida de vidas humanas no se expresa normalmente en términos económicos. Con frecuencia se evalúa mediante la reducción de pérdidas de vidas humanas en el transcurso del tiempo en desastres comparables a medida que mejora el servicio de avisos, teniendo en cuenta los cambios en la densidad demográfica.

Para apreciar el valor de una predicción, se comparan los resultados de una decisión sobre la base de la información que contiene con los de una decisión haciendo caso omiso de ella. Como fundamento para una evaluación apropiada, un beneficio se puede definir generalmente como: un cambio en el resultado para el usuario acogido con satisfacción por éste y adscrito a la aplicación de la aportación meteorológica o climática.

Los beneficios se pueden expresar como mejoras de calidad, en términos cuantitativos pero no financieros, o en términos económicos. Por lo tanto, la naturaleza de las evaluaciones puede variar desde la apreciación de los efectos económicos de las predicciones meteorológicas o una mejor base de datos de observación sobre determinada actividad económica hasta la determinación de la respuesta del comportamiento del público a un nuevo o mejor servicio meteorológico de avisos o advertencias.

Los beneficios que se valoran más fácilmente son los que se pueden expresar

- \* El proyecto Servicios de Información y Predicción del Clima (SIPC) de la OMM se centra en el intercambio de esta experiencia entre SMN.

- mayores ingresos o menores pérdidas: mejoras o reducción de pérdidas en rendimientos en tonelaje de los cultivos, volumen de productos pecuarios, excedente de agua embalsada, beneficio global;
- economías financieras netas: mejoras en la eficiencia de la producción y menor esfuerzo operativo inútil, como la reducción del número de rociados de cultivos, aplicaciones de fertilizantes y plaguicidas, frecuencia de regadío;
- mejor predicción de la demanda de abastecimiento de agua, energía, alimentos, suministros médicos y otros;
- notable contribución a la industria turística, sobre todo en países en desarrollo.

Los beneficios cuantitativos que no se expresan en términos económicos comprenden:

- reducción de muertes y enfermedades;
- mejor nivel de vida, salud y bienestar general;
- mejoras en el diseño de edificios;
- mejor gestión ecológica y agrícola.

Entre los ejemplos cualitativos cabe citar:

- mejor calidad de vida;
- mayor satisfacción en la participación en actividades recreativas sensibles al tiempo.

Estas mejoras pueden deberse a varios factores y tal vez sea difícil separar y cuantificar las que corresponden a los servicios meteorológicos para el público.

Los beneficios económicos y sociales de los servicios meteorológicos e hidrológicos se han examinado ampliamente. En la bibliografía se enumeran muchos documentos procedentes de una diversidad de países que muestran numerosas aplicaciones meteorológicas e hidrológicas concretas y ofrecen evaluaciones de su valor social y económico. Esos estudios presentan generalmente relaciones de costo-beneficio muy sustanciales derivadas de la aplicación de la información hidrometeorológica y de los servicios prestados a sectores concretos y a economías nacionales. Contienen mucha información útil y detallada sobre los métodos de que se dispone para evaluar los beneficios.

Las encuestas a los usuarios son un importante método para apreciar los beneficios de los servicios meteorológicos proporcionados al público (en el Capítulo 10 se consideran las encuestas a los usuarios para comprobar la satisfacción y la percepción). Muchos de los encuestados pueden valorar determinado servicio. Sin embargo, es preciso tratar las respuestas con cautela. Si un encuestado piensa que seguirá habiendo un servicio gratuito aumentará su valor. Si cree que se introducirán tasas o se aumentarán, el valor se minimizará.

Otros factores que deben tenerse en cuenta son:

- el usuario puede estar sometido a condicionamientos institucionales y a problemas de recursos o técnicos que no le permiten utilizar plenamente la información proporcionada;
- las predicciones pueden no utilizarse debido a los costos de las actividades de información y de respuesta.

Las encuestas entre usuarios son especialmente necesarias para conocer los beneficios no evaluables, y la aceptación y confianza del público en el valor de los servicios meteorológicos destinados a él.

Un importante objetivo a largo plazo de los SMN sería establecer medidas de utilidad significativas en los planes de evaluación habituales de todos los productos difundidos al público. Por ejemplo, la Oficina Meteorológica del Reino Unido ha elaborado índices de “satisfacción del usuario”, y publica objetivos anuales de satisfacción.

La evaluación de los beneficios por un SMN debe realizarse en una pequeña dependencia interdisciplinaria que pueda identificar también las exigencias y necesidades de los usuarios, los servicios de mercado y productos, proporcionar enlaces bidireccionales con los usuarios, realizar estudios sobre los beneficios de los servicios, actuar de centro nacional para la labor pertinente de valorar la información, y evaluar la calidad de sus predicciones. Se debe estimular y apoyar constantemente la elaboración y aplicación de métodos para evaluar los beneficios de los servicios.

Muchos SMN han creado ya dependencias especializadas e insisten continuamente en las esferas elegidas como objetivo ya señaladas para evaluar los

beneficios de sus servicios. En el decenio pasado, varios SMN han reorientado totalmente su política de funcionamiento en el sentido de la comercialización. Esto comprende el diseño de productos y servicios que respondan a las necesidades de los clientes, la preparación de una orientación de servicios al usuario entre el personal y la permanente insistencia en la calidad, el valor y el interés.

En los países en desarrollo quizá haya que evaluar los beneficios en forma distinta a como se hace en economías más desarrolladas. Algunos Miembros de la OMM tienen dificultades para obtener los recursos necesarios para realizar y mantener redes de observación, sistemas de comunicación y otra infraestructura esencial adecuada, y quizá tengan que justificar la introducción de productos de servicios meteorológicos para el público en lugar de mejorar los productos existentes.

La mayoría de los métodos de evaluación se refieren a beneficios económicamente comprobables, y en particular a la agricultura y otros procesos de producción únicamente. En general, al evaluar los beneficios no se insiste bastante en los aspectos sociales o en cuestiones ambientales a más largo plazo, como las abordadas en el Programa 21 de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). Es importante reconocer que los beneficios económicos vienen a sumarse a los enormes, aunque no fácilmente cuantificables, beneficios sociales relacionados con la seguridad y el bienestar de la comunidad, que constituyen en la mayoría de los países la principal razón de las operaciones del SMN. Sin duda, estas dos consideraciones deben tenerlas presentes los Servicios Meteorológicos Nacionales durante la planificación y realización de estudios destinados a evaluar los beneficios nacionales de los servicios meteorológicos e hidrológicos. Jamás se insistirá bastante en el valor que tienen los servicios meteorológicos prestados al público para garantizar su vida, su salud y su bienestar.

2,4  
BIBLIOGRAFÍA

- Burton, Kates y White, 1978: *The Environment As Hazard*, Oxford University Press, Nueva York, 1978.
- Day, H.J., 1973: *Benefit and Cost Analysis of Hydrological Forecasting*, WMO-No. 341, (OHR No. 3), OMM, Ginebra, 43 p.p.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 1995: *Cambio climático 1995*. Cambridge University Press.
- La ciencia del cambio climático* — Informe del Grupo de trabajo I para el Segundo Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC).
- Análisis científicos y técnicos de impactos, adaptaciones y mitigación del cambio climático* — Informe del Grupo de trabajo II para el Segundo Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
- Las dimensiones económicas y sociales del cambio climático* — Informe del Grupo de trabajo III para el Segundo Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)
- Síntesis del segundo informe de evaluación del IPCC sobre la información científica y técnica pertinente para interpretar el artículo 2 de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, de las Naciones Unidas, 1995*.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), 1998: *Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad* — Informe especial del Grupo de trabajo II del IPCC. Cambridge University Press.
- Keane, T., P.O. Harsmar y E. Jung, 1987: *Economic Benefits of Agrometeorological Services*, WMO/TD-No. 212, OMM, Ginebra, 65 pp.
- Katz, R.W. y A.W. Murphy (eds), 1997: *Economic Value of Weather and Climate Forecasting*, Cambridge University Press.
- OMM, 1984: *La meteorología y la seguridad pública*, OMM-Nº 637, 32 pp.
- WMO, 1990: *Economic and Social Benefits of Meteorological and Hydrological Services*, WMO-No. 733, 491 pp.
- WMO, 1994: *Conference on the Economic Benefits of Meteorological and Hydrological Services*, 19–23 September 1994, Geneva, Switzerland, Abstracts, WMO/TD-No. 630, 311 pp.

*Los documentos siguientes de la publicación WMO/TD-No. 630 tienen relación directa con el Programa de Servicios Meteorológicos para el Público:*

Anamin, K.A., D.J. Thampapillai, P.F. Noar, P.J.Sullivan and A. Henderson-Sellers: "Economic and social benefits of meteorological and hydrological services provided by the Australian Bureau of Meteorology", pp. 59-62.

Batjargal, Z.: "The economic efficiency of hydrometeorological service in Mongolia", pp. 72-73.

Bedritsky, A.I.: "Economic benefits evaluation of hydrometeorological services in the Russian Federal Service for hydrometeorology and Environmental Monitoring (ROSHHYDROMET) taking into account changes in the country's economy", pp. 121-125.

Hunt R. y M. Jessop: "Benefits of NMHS and Third Party Collaboration in the UK", pp. 192-196.

Ma Henian: "Benefit of meteorological services in China", pp. 38-44.

Murphy A.H.: "Assessing the economic benefits of weather and climate forecasts at the level of the individual users: methods, results, and issues", pp. 1-5.

Sakurai, K.: "Benefits to end-users of NMHS/private sector collaboration in Japan", pp. 188-191.

Snorrason, A.: "The socio-economic costs and benefits of hydrological services", pp. 17-20.

Shairmardanov, M.Z. y A.A. Korshunov: "The use of hydrometeorological information in the various economic sectors", pp. 28-36.

Temple, J.H. y J. Frehs: "Economic benefits of hydrological services", pp. 159-163.

Teske, S. y P. Robinson: "The benefit of the UK Met Office to the national economy", pp. 21-24.

*World Map of Natural Hazards*, 1998: Munich. Muenchener Rueckversicherungen Gesellschaft.

CAPÍTULO 3  
FUNCIÓN DE LOS SERVICIOS METEOROLÓGICOS  
PARA EL PÚBLICO

La principal responsabilidad de los gobiernos es la seguridad y el bienestar de los ciudadanos de su país. Sus SMN tienen la responsabilidad de avisar a los ciudadanos de los riesgos meteorológicos e hidrológicos y de ayudar a los organismos de intervención en caso de emergencia para que esos riesgos no se conviertan en desastres. La emisión de avisos y predicciones meteorológicos e hidrológicos para la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes y para el bienestar general y la comodidad de la población se consideran, pues, en casi todos los países, un derecho y una necesidad fundamentales de la comunidad, y una de las funciones fundamentales de todos los SMN. En consecuencia, no sólo es la función más perceptible de los Servicios, sino también la que representa el rendimiento más perceptible para las comunidades de la inversión pública en infraestructuras y redes de observación, sistemas informáticos y de comunicaciones, oficinas y personal especializado de los SMN.

Una vez establecida la infraestructura para cumplir el mandato de la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes, y las obligaciones de prestar servicios a la aviación y a la navegación, los recursos y la pericia de que así se dispone pueden utilizarse para emitir predicciones destinadas al público en general. Además, la infraestructura sirve de base para programas hidrológicos y ambientales más especializados y para sistemas nacionales de información sobre el clima que revisten la máxima importancia debido a las crecientes preocupaciones por la variabilidad del clima y la amenaza de calentamiento de la Tierra.

Las operaciones de intereses externos como empresas nacionales e internacionales de radiodifusión y la prensa y otros asociados de los SMN mejoran notablemente mediante el acceso a la infraestructura existente que proporciona datos de observación (incluidas las imágenes por satélite y radar), productos de modelos de predicción numérica del tiempo y diversas predicciones y otros productos proporcionados por los SMN.

ASPECTOS DE BIEN PÚBLICO  
DE LOS SERVICIOS METEORO-  
LÓGICOS PARA EL PÚBLICO

Como en la mayoría de los países se considera desde hace mucho que los servicios meteorológicos para apoyar la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes y el bienestar general de todos los ciudadanos son una necesidad y un derecho fundamentales de la comunidad, y como poseen las propiedades intrínsecas de los “bienes públicos” (Harris, 1995), siempre se ha aceptado que corresponde al gobierno proporcionarlos.

La información, las predicciones y los avisos meteorológicos oportunos y seguros que necesitan las comunidades para ayudar a garantizar su protección y seguridad y contribuir a su comodidad y bienestar generales cotidianos constituyen lo que se denomina en términos económicos bienes públicos puros cuyas características esenciales (Self, 1993) son:

- la no rivalidad, es decir, de que su uso por un miembro de la sociedad no reduce su disponibilidad o valor para cualquier otro; y
- la no exclusión, es decir, que una vez que se han puesto a disposición de algunos miembros de la sociedad, no es posible, o al menos no realísticamente practicable, excluir a otros de beneficiarse de ellos.

Los análisis económicos aclaran además algunas condiciones esenciales aplicables a la provisión de los bienes públicos puros como sigue (Bailey, 1995):

- como son de propiedad colectiva y no se les puede conferir derechos de propiedad, no existirán mercados para su provisión;
- la decisión sobre si se deben proporcionar, y a qué nivel, ha de tomarla el gobierno;
- los costos de su provisión han de sufragarse totalmente mediante impuestos; y
- el beneficiario es la sociedad en su conjunto, y el beneficio total para ella es mayor cuanto mayor sea su consumo.

### 3.2 PRESTACIÓN DE SERVICIOS METEOROLÓGICOS COMPLETOS AL PÚBLICO

Históricamente ha habido dos razones poderosas para que los gobiernos asuman la responsabilidad de la provisión de un servicio meteorológico nacional oficial:

- primero, la necesidad de un elevado nivel de normalización y una continuidad duradera en la red de observación;
- segundo, la necesidad de garantizar los niveles más altos de integridad profesional en la preparación de las predicciones y de los avisos que influyan en la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes, y sobre la base de la plena cooperación de todos los posibles proveedores de datos, y evitando la competencia que conduciría inevitablemente a la retención de datos vitales y a la provisión de información peligrosamente confusa al público, sobre todo en situaciones de peligro para la vida.

Si bien la provisión al público, de manera profusa y gratuita, por una institución oficial, a través de los medios de información, es una característica esencial de los servicios meteorológicos para el público efectivos, debido a las presiones ejercidas sobre los gobiernos por razones de costo, a la tecnología que permite un mayor acceso directo a la información meteorológica por medios electrónicos, y a la clara identificación de usuarios especializados que pueden obtener ventajas comerciales de la información meteorológica, algunos SMN han tenido que pensar más en la recuperación de costos o en gravámenes comerciales para algunos servicios meteorológicos especializados. Los acuerdos al respecto varían de un país a otro, y las orientaciones sobre estos aspectos figuran en otras publicaciones de la OMM (véase OMM-Nº 837 – *Intercambio de Datos Meteorológicos. Directrices sobre relaciones en actividades meteorológicas comerciales – Política y práctica de la OMM* (1996).

Al tasar los servicios hay que tener en cuenta la política de la OMM sobre el intercambio gratuito de datos y productos entre Miembros. El Duodécimo Congreso de la OMM reconoció en 1995 que es esencial obtener datos meteorológicos de una amplia zona para proporcionar servicios meteorológicos, y que no deben imponerse restricciones a la circulación de esos datos, con independencia de las políticas de recuperación de costos de los distintos SMN. El Congreso aprobó por unanimidad la Resolución 40 (Cg-XII), en la que dice: “Los Miembros proporcionarán gratuitamente y sin restricciones los datos y productos esenciales necesarios para la prestación de servicios en favor de la protección de la vida humana y bienes materiales, así como el bienestar de todas las naciones, ...”.

Con el fin de alcanzar su objetivo final, a saber, la prestación de servicios completos de aviso, predicción e información al público en forma puntual y comprensible, el SMN ha de considerar todo el proceso del servicio, desde el principio hasta el fin. Ese proceso de servicio “de extremo a extremo” no sólo garantiza el cumplimiento del mandato del SMN sobre la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes, sino que muestra también los requisitos técnicos y científicos para crear la infraestructura de un sistema efectivo de aviso y predicción.

El proceso de servicio de extremo a extremo da una idea de todo el sistema de predicciones y avisos hidrometeorológicos. Comienza con las observaciones, avanza mediante el análisis y la utilización de modelos numéricos en los Centros Meteorológicos Mundiales (CMM), los Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) y los Centros Meteorológicos Nacionales (CMN), comprende productos y pericia de los CMRE y de los CMN que sirven de orientación, la coordinación interna y externa sobre la situación hidrometeorológica, la creación de productos y servicios procedentes de puntos de prestación de servicios de los SMN, la comunicación y difusión de la información, y termina con la respuesta final del público. En la Figura 3 se ilustra el carácter conceptual del proceso de servicio de extremo a extremo. El último paso es sumamente importante. Una predicción o un aviso de gran precisión carecerá de valor si el destinatario no lo recibe, comprende y actúa en consecuencia.

Cada uno de los aspectos del proceso de extremo a extremo es esencial para la prestación en última instancia del servicio. A fin de completar el proceso de servicio de extremo a extremo, cada SMN ha de considerar:

- cómo va a obtener observaciones;



- si desarrollará modelos numéricos o dependerá de los que le proporcionen los CMM y los CMRE;
- si centralizará el proceso de aviso y predicción, o dependerá de una estructura del servicio hidrometeorológico local descentralizada;
- cómo establecerá los mecanismos de coordinación: interna para los avisos y las predicciones, y externa entre naciones, sus CMRE, y sus asociados en el proceso de aviso;
- qué tipos de productos y servicios desarrollará en apoyo de su misión;
- cómo difundirá y comunicará su información a los decisores finales y al público;
- cómo logrará que quienes reciben su información, incluido el público, hagan el mejor uso de sus productos y servicios.

OBSERVACIONES

Cada parte en el proceso de servicio de extremo a extremo crea productos que no sólo forman parte del proceso, sino que son productos finales en sí.

Las observaciones no son sólo el punto de partida y la continua aportación al proceso de predicción, sino que proporcionan inapreciable información a los pilotos en sus operaciones de vuelo, a los capitanes de barco para determinar su mejor actuación, a los directores de recursos hídricos para planificar el aprovechamiento del agua, y a los medios de información para comunicar la situación hidrometeorológica al público. También constituyen la base de los datos climatológicos utilizados, entre otras cosas, en análisis de riesgos, análisis de vulnerabilidad, planificación del uso de la tierra y formulación de ordenanzas para la construcción de edificios y directrices para la edificación.

ANÁLISIS NUMÉRICOS SOBRE EL TIEMPO Y EL CLIMA Y DATOS

Los análisis numéricos sobre el tiempo y el clima y los datos de modelos procedentes de los CMM, los CMRE y los CMN se pueden obtener del SMN y ser utilizados por otros organismos oficiales, proveedores de servicios hidrometeorológicos privados y los medios de información para integrarlos directamente en sus métodos de adopción de decisiones, ayudarles en sus operaciones, y apoyar las actividades de planificación.

PRODUCTOS DE ORIENTACIÓN

Del mismo modo, los productos de orientación procedentes de los CMRE y de los SMN pueden servir igualmente para orientar a otros organismos, directores de servicios de emergencia, decisores locales, servicios hidrometeorológicos privados, medios de información y empresas.

COORDINACIÓN DE LAS PRE-DICCIONES

Con la coordinación interna y externa de las predicciones, todas las personas y organizaciones que intervienen en el proceso de aviso, tanto en los SMN, con otros SMN, y los directores de servicios de emergencia y los medios de información están totalmente al corriente de la situación y pueden transmitir literalmente un mensaje coherente al público (véase el Capítulo 8).

Los métodos de financiación de servicios meteorológicos para el público varían considerablemente entre SMN, según la política seguida por el gobierno nacional: desde un servicio totalmente financiado por el Estado hasta la prestación de un servicio básico y otros servicios pagados. Incluso un servicio totalmente financiado requiere algún control de los costos; por ejemplo:

- cuántas predicciones emitidas en un día se enviarán a un medio de información;
- la medida en que se ofrecen en la prensa presentaciones meteorológicas;
- el grado en que se emplea a personal del SMN en las radioemisiones.

Muchos SMN proporcionan algunos servicios gratuitos, y cobran por otros; por ejemplo, los avisos y las predicciones y la información de orden general pueden ser gratuitos, pero predicciones e información específicas para determinados destinatarios son gravables. Algunos SMN cobran a los medios de comunicación las predicciones y la información, pero debe recordarse que la cooperación de esos medios es esencial para que el mensaje del SMN llegue al público en general.

Normalmente, los avisos de tiempo violento deben proporcionarse gratuitamente, por incumbir al gobierno la responsabilidad del bienestar de sus ciudada-

nos, y se debe cumplir la Resolución 40 (Cg-XII) del Congreso de la OMM (véase el Apéndice del Capítulo 8).

Al ayudar a los Miembros a transmitir predicciones y avisos meteorológicos a los usuarios, el Programa de Servicios Meteorológicos para el Público constituye el paso final en el sistema de Vigilancia Meteorológica Mundial (VMM), firmemente arraigado, de la OMM. Mediante sus componentes —el Sistema Mundial de Observación (SMO), el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) y el Sistema Mundial de Proceso de Datos (SMPD)— la VMM concentra los esfuerzos de todas las naciones en la observación, la vigilancia y la predicción del tiempo.

Con el fin de disponer de los datos necesarios para producir avisos y predicciones, cada país participa en la recopilación de observaciones meteorológicas y en la agrupación de los datos reunidos para poner toda la información a disposición de otros países. Las mediciones y observaciones de una amplia gama de parámetros meteorológicos y ambientales conexos se realizan mediante instalaciones en la superficie de la Tierra, aeronaves, barcos y satélites. En las vastas zonas oceánicas, barcos mercantes y boyas especiales, así como aeronaves y satélites comerciales ayudan a colmar las lagunas de la red de datos. Los sistemas de observación se coordinan por el SMO, en tanto que el SMT garantiza la rápida distribución de las observaciones a los CMM, los CMRE y los SMN.

Las observaciones meteorológicas de todo tipo son complementarias y cabe imaginarlas como parte de un gigantesco rompecabezas que cambia constantemente. En el SMPD, las piezas del rompecabezas se agrupan en unos cuantos lugares, como CMM, CMRE y CMN, y se hacen predicciones de la evolución mundial y regional de las características meteorológicas. Los tres CMM (Bracknell, Melbourne, Washington) utilizan modelos mundiales para la predicción a corto, a medio y a largo plazo de sistemas meteorológicos en gran escala, y para la vigilancia del clima. Los CMRE utilizan los productos de los CMM para preparar productos regionales y especializados (los CMRE están especializados en geografía, ciclones tropicales y/o productos de modelos de transporte para la respuesta en casos de emergencia ambiental). Los análisis y las predicciones de los CMM y de los CMRE se ponen a disposición de todos los países que contribuyen a las observaciones, lo que permite a los CMN obtener una opinión del continuo sistema meteorológico mundial, y proporcionar predicciones y previsiones sobre la variación del clima, así como productos más detallados y adaptados a las necesidades de los usuarios nacionales.

El establecimiento de ese panorama y la predicción de su evolución en más de un centro presenta la gran ventaja de que, además de los beneficios evidentes que se derivan de estar a cubierto en caso de fallo, las actividades similares para producir mejores análisis y mejores predicciones globales introducen un elemento de saludable y benéfica competencia. Además, la colaboración en el intercambio de ideas y los resultados de los experimentos han permitido mejorar considerablemente la exactitud de las predicciones y la diversidad de los productos disponibles.

Si bien la VMM proporciona muchos productos sobre una base común, a los que vienen a sumarse la información detallada y los conocimientos locales para prestar diversos servicios meteorológicos al público, el uso de la información por cada país varía considerablemente, según las condiciones económicas, sociales y climatológicas en que viven y trabajan sus habitantes.

En todos los casos existe un complejo sistema que vincula a la VMM, los SMM, las oficinas meteorológicas locales, los meteorólogos y los medios de información con la persona o el grupo que recibe la información y reacciona ante ella. Pero la corriente de información no es toda unidireccional. El meteorólogo puede responder para atender sólo necesidades conocidas y, como todos los que prestan un servicio, trata de mejorarlo con la información procedente de los usuarios. Los meteorólogos no deben limitarse a esperar pasivamente las respuestas; deben tratar activamente de obtener información de los usuarios y desempeñar una importante función ayudando a desenmarañar las intrincadas formas en que la variabilidad diaria del tiempo y el clima influye en todos los aspectos de la vida. Toda petición de información meteorológica —se pueda proporcionar o no— ayuda a establecer el diálogo entre proveedor y usuario, en bien de ambos. Si se rompe, debilita o pierde un vínculo en la cadena

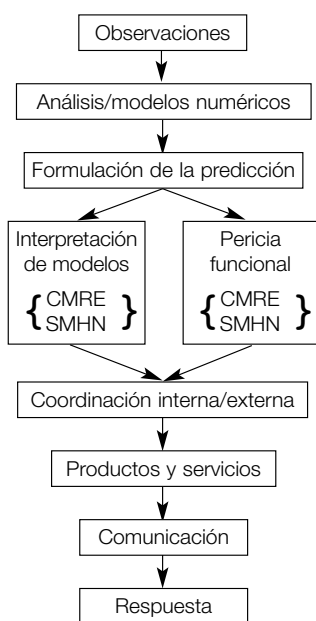


Figura 3. Proceso de predicción de extremo a extremo (SMN)

3.4  
APOYO PARA REDUCIR  
LOS EFECTOS DE LOS DE-  
SASTRES

de acontecimientos y actividades que constituye el proceso de proporcionar servicios meteorológicos, el servicio al público será inadecuado, o fallará totalmente. El capítulo 4 trata de la importancia de centrarse en las necesidades de los usuarios.

Ningún país es inmune a los riesgos naturales. Pero si bien no pueden evitarse, la mayoría de los desastres naturales pueden mitigarse, y reducirse los efectos de un fenómeno de gravedad extrema. El vínculo entre riesgos y desastres lo constituye la vulnerabilidad, el grado en que una persona, familia, comunidad o región puede caer en el infortunio a causa de un fenómeno de gravedad extrema. Por eso, los riesgos sólo se convierten en desastres naturales cuando las viviendas y las actividades humanas se encuentran en zonas afectadas. Un ciclón tropical que cruza una costa desierta no puede causar grandes daños. Pero el que cruce una costa densamente poblada puede causar un desastre. Resumiendo:

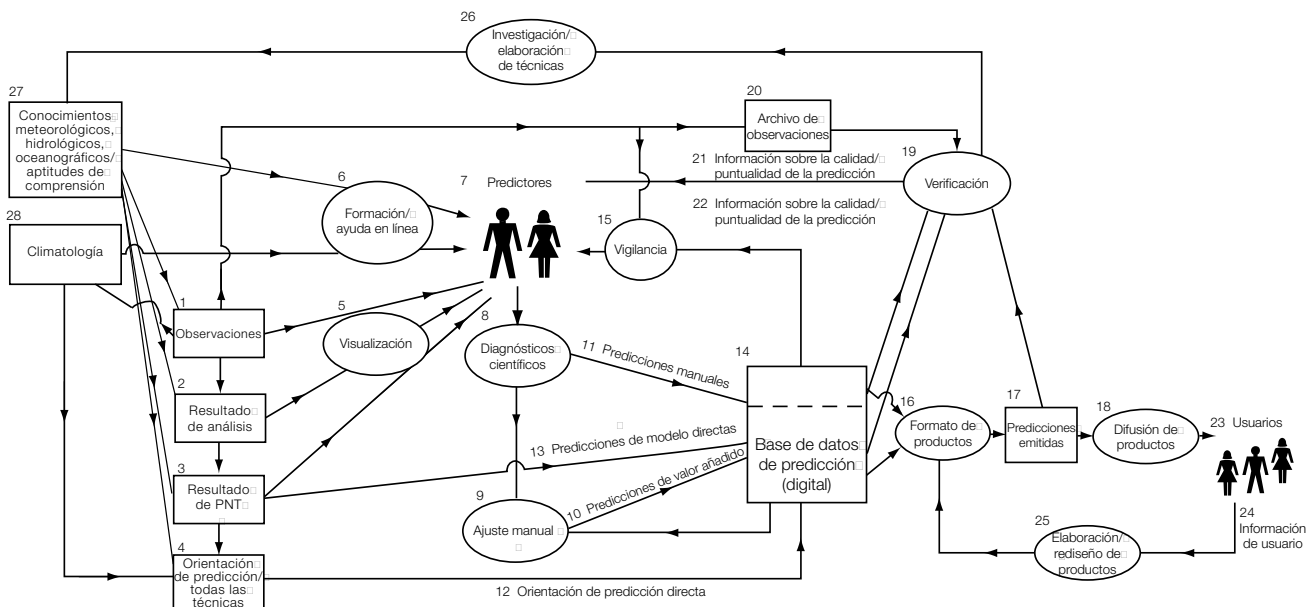
$$\text{VULNERABILIDAD} + \text{RIESGO} = \text{DESASTRE}$$

Es importante comprender que un SMN o un organismo de intervención en caso de emergencia no puede impedir que se produzca un fenómeno peligroso, sino apoyar las actividades necesarias para afrontarlo y mitigar sus efectos, de manera que un riesgo no se convierta finalmente en desastre.

Todos los grupos que intervienen en la reducción de los desastres se agrupan en la comunidad de riesgos. Esto comprende los SMN, las autoridades y los funcionarios públicos nacionales y locales, los encargados de las operaciones de emergencia, las organizaciones no gubernamentales y de voluntarios y los medios de información. Todos ellos, con sus cometidos y funciones precisos, disponen de planes de acción detallados, y trabajan en forma complementaria antes, durante y después de un fenómeno.

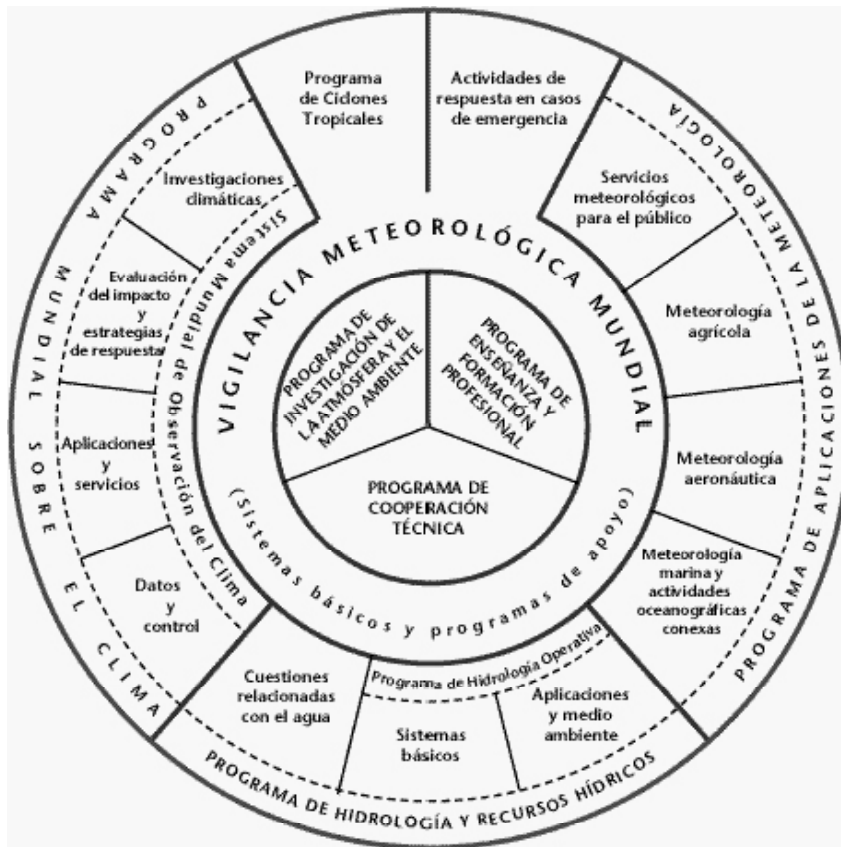
Las organizaciones encargadas de reaccionar ante los riesgos naturales, como otros organismos estatales, funcionarios de servicios de emergencia, funcionarios de las administraciones locales y los medios de información, son conocidos como la comunidad de riesgos. Y todos los miembros de esa comunidad participan en actividades en que son especialistas y sumamente eficaces. Los medios de información cumplen una importantísima función al difundir los mensajes. La autoridad de los funcionarios y de los directores de servicios de emergencia ayuda a dar validez a los avisos, y los decisores locales toman medidas para proteger a las personas y sus

Figura 4. Vínculos entre asociados en el proceso de predicción (Oficina de Meteorología de Australia)



ambiente para ayudar a determinar los umbrales críticos de actuación. Todos los usuarios de los servicios meteorológicos básicos. La Vigilancia Meteorológica Mundial ofrece el marco internacional para el intercambio gratuito y sin restricciones de datos y productos meteorológicos básicos. Permite el flujo internacional de información esencial para prestar servicios meteorológicos al público y para la mayoría de los otros programas meteorológicos e hidrológicos operativos de los SMN y el sector privado

Esta representación en mosaico ilustra perfectamente los módulos de construcción esenciales en un programa de servicios meteorológicos para el público (ejemplo de la Oficina de Meteorología de Australia)



SMN es su relación

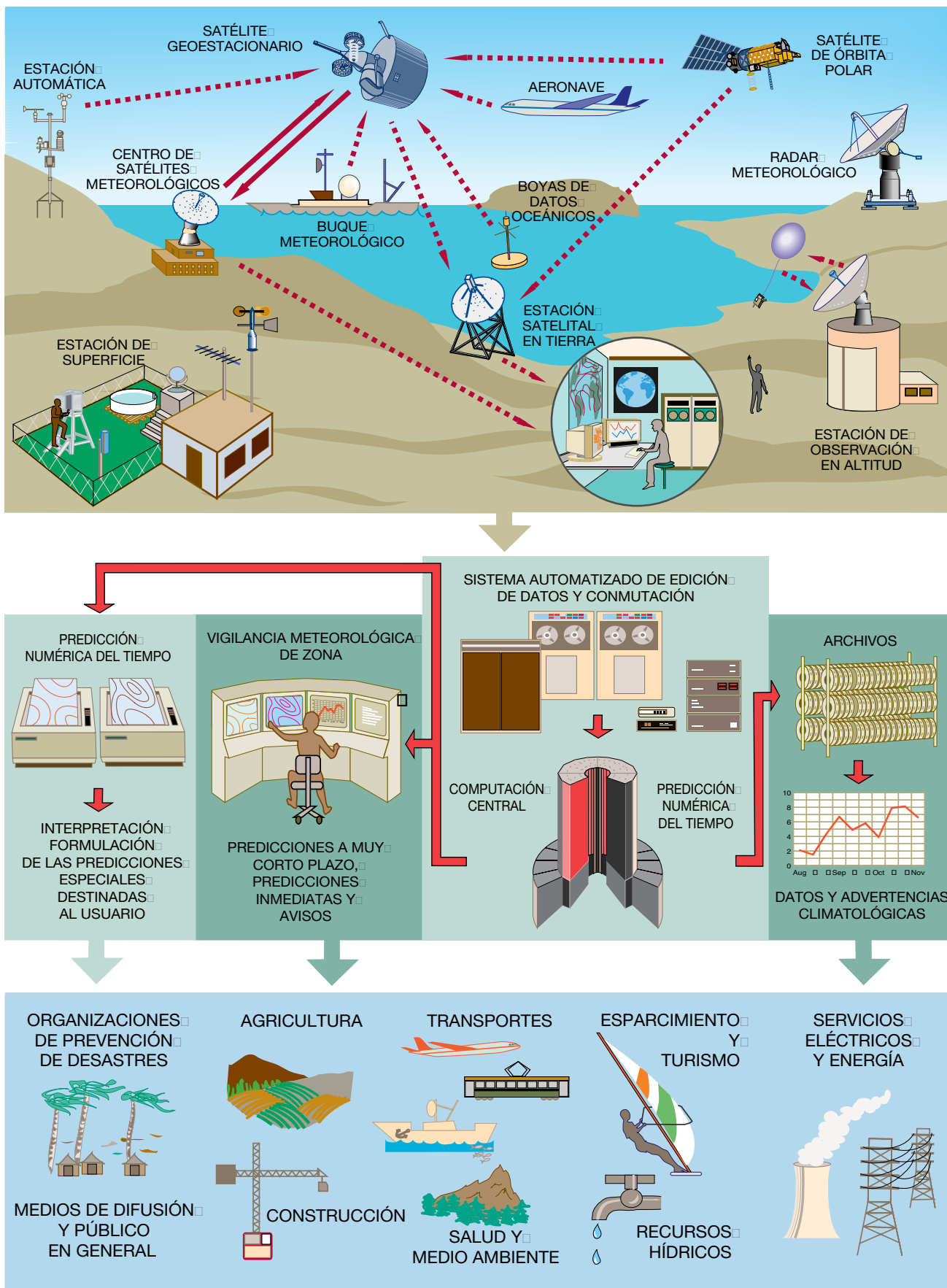


Figura 7. Funcionamiento de un Servicio Meteorológico Nacional: observaciones y recopilación de datos (arriba), proceso de datos y preparación de predicciones, avisos y advertencias climatológicas (centro), difusión de predicciones y otra información especializada a los usuarios a través de los medios de información (abajo)

han de estar preparados para asumir una función de liderazgo en todo el proceso de reducción de los desastres, pero han de hacerlo con diplomacia y tacto.

## MITIGACIÓN

Un Plan de Acción para la Reducción de Desastres completo consiste en planes detallados de mitigación, preparación, respuesta y recuperación. En *The Roles of Meteorologists and Hydrologists in Disaster Preparedness* (WMO/TD–Nº 598) figura un excelente análisis de este tema.

### *Actividades preventivas de larga duración para que haya menos desastres o reducir sus consecuencias*

Comprenden el uso de registros climatológicos para definir posibles riesgos y un análisis de vulnerabilidad, así como el asesoramiento a los planificadores sobre la probabilidad de que se produzca el fenómeno, su frecuencia, duración y la velocidad de desarrollo de los de gran intensidad. Un importante aspecto del análisis de vulnerabilidad es la representación gráfica de los efectos y las consecuencias que puede tener un riesgo para una ciudad o una zona. Esto comprende asimismo la indicación de las zonas de riesgo de crecida e inundación a causa de ciclones tropicales, así como la investigación de la vulnerabilidad de los edificios a las mareas de tempestad. Los modelos informáticos son cada vez más útiles para estimar la intensidad de un fenómeno hidrometeorológico y sus efectos. Con frecuencia, los SMN deben recordar al público y otros miembros de la comunidad de riesgos la vulnerabilidad a fenómenos infrecuentes, que tienen lugar sólo cada 10-20 años. Con frecuencia se ejerce presión para edificar en llanuras inundables fértiles, o en lugares muy cercanos a la costa y propensos a mareas de tempestad.

## PREPARACIÓN

Las bases de datos de los SMN constituyen el fundamento de la evaluación de riesgos y de los análisis de vulnerabilidad para la planificación del uso adecuado de la tierra y la elaboración de un reglamento para la construcción de edificios. Los SMN han de participar en todas las actividades para planificar la mitigación, y deben ser el punto de referencia por su conocimiento de las consecuencias de los riesgos naturales y tecnológicos. Las predicciones a largo plazo y los datos climatológicos deben utilizarse para sugerir cambios en materia de vulnerabilidad.

### *Actividades de larga duración para intensificar la eficacia de la respuesta de emergencia durante el desastre*

Los SMN ayudan a elaborar planes de acción detallados, a preparar la respuesta y a establecer una infraestructura de coordinación en tiempo real a fin de poder prestar un servicio coherente. También hay que disponer de planes para tener la seguridad de que se contará con información hidrometeorológica esencial incluso si el SMN resulta muy afectado por el desastre o no puede funcionar en absoluto. Esto, unido a la debida instrucción del público en general, no sólo garantizará un programa de avisos efectivo, sino que dará más prestigio a los SMN, tanto en el ámbito gubernamental como entre sus usuarios.

Los aspectos fundamentales de la preparación son que los ciudadanos comprendan los riesgos que pueden afectarlos y sepan responder a ellos en una forma predefinida o bien aprendida, y que los decisores estén formados para utilizar en forma óptima la información meteorológica a fin de reducir al mínimo las posibilidades de interpretación errónea o desinformación. En consecuencia, la realización de campañas de sensibilización del público, las instrucciones para conocer los riesgos y los programas de formación representan importantes contribuciones al aviso y la respuesta.

Cuando se trabaja con la comunidad de riesgos para elaborar planes de preparación y sistemas de avisos, los meteorólogos y los hidrólogos tienen que comprender que la planificación de emergencia es un proceso aplicable a todos los riesgos naturales y tecnológicos. Los sistemas de difusión, las alarmas sonoras, etc., pueden utilizarse en avisos de fenómenos no meteorológicos. Por ejemplo, en Estados Unidos, los sistemas de radiodifusión meteorológica aplicados al principio para avisos de tiempo violento y crecidas se utilizan ahora para transmitir al público mensajes de emergencia desde departamentos de salud, y como importante complemento de los procedimientos de aviso de emergencia en las centrales nucleares. Los planes de preparación y los sistemas de aviso que abarcan la noción de todos

RESPUESTA los riesgos permiten a los gobiernos hacer frente efectivamente a la totalidad de las amenazas en forma sumamente eficiente, efectiva y bien coordinada.

*Actividades para proteger la vida humana y los bienes antes y durante el fenómeno*

Las actividades de respuesta consisten en el proceso real de aviso, incluidas la detección de un riesgo, la difusión de avisos y predicciones y la comunicación de información esencial para que cada persona reaccione al riesgo tomando las suficientes precauciones. El objetivo de todo sistema de aviso es maximizar el número de personas que tomen medidas apropiadas para la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes. Todos los sistemas de aviso comienzan detectando el fenómeno y terminan apartando a la gente del peligro. Los estudios sobre la respuesta han mostrado que los avisos no bastan por sí solos para lograr que la población adopte una actitud de respuesta. Lo primero que hacen las personas que viven en una zona amenazada es evaluar su riesgo personal, antes de actuar, teniendo en cuenta el contenido y la claridad del aviso y la credibilidad de la organización que lo emite. Es más probable que las personas actúen debidamente si se les proporciona más información en que se defina el riesgo que corren y se les aconseje sobre lo que deben hacer para proteger la vida humana y los bienes.

Jamás se insistirá suficientemente en que para que un SMN cumpla su mandato sobre la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes, tiene que estar seguro de que sus avisos y predicciones se difunden de manera puntual y completa, el público y los demás miembros de la comunidad de riesgos los reciben y, finalmente, que responden debidamente.

Para evitar la confusión del público en momentos de tiempo violento, los SMN deben ser reconocidos como la única autoridad para preparar y emitir los avisos correspondientes. A este respecto, es esencial la coordinación de las predicciones y los avisos meteorológicos entre cuantos proporcionan y difunden esos productos, incluidas las redes internacionales de radiodifusión de televisión.

Los SMN han de trabajar con la mayor eficacia posible, no sólo actualizando constantemente la situación meteorológica, sino también coordinando y apoyando a otros organismos de intervención en caso de emergencia. Es preciso conceder gran prioridad a la coordinación con los medios de comunicación para proporcionar una información puntual, completa e inequívoca.

Los SMN deben planificar las intervenciones de emergencia en aquellos casos en que no funcionen plenamente o no se pueda entrar en contacto con ellos, a fin de poder organizar la ayuda prestada por los CMRE apropiados.

RECUPERACIÓN

*Actividades posteriores al impacto para que las comunidades afectadas recuperen la normalidad*

La responsabilidad del SMN no termina después de producirse el fenómeno. Tras un desastre, el SMN tiene dos importantes responsabilidades:

- 1) la provisión de predicciones y apoyo al público y a los directores de servicios de emergencia sobre episodios meteorológicos que puedan obstaculizar las actividades de recuperación: los días siguientes a un desastre meteorológico pueden ser muy peligrosos debido a la crecida de los ríos, a la debilitación de las estructuras, al derribo de líneas de transporte de energía y a la amenaza de enfermedades. El tiempo inclemente puede frustrar o aplazar las actividades de recuperación, en tanto que el tiempo violento puede suponer una importante amenaza donde se carece de cobijo, alimentos, agua y comunicaciones adecuados. Durante ese período, los SMN deben responder particularmente a las necesidades de los encargados de la recuperación y ayudar a veces transmitiendo mensajes de emergencia;
- 2) la realización de evaluaciones del sistema de aviso para ayudar en las futuras acciones de preparación y mitigación: aquí es donde se reanuda el ciclo de actividades de mitigación de desastres. Las evaluaciones posteriores al desastre comprenden la definición de la fuerza y la intensidad del fenómeno, aportaciones a los análisis de riesgo y vulnerabilidad y la definición de requisitos en las ordenanzas de construcción y la planificación del uso de la tierra. Después de un desastre se ejerce además intensa presión para buscar soluciones a fin de tener la seguridad de que no se repetirán fenómenos de tal magnitud. En esos momentos, los organismos

hidrometeorológicos pueden informar a los funcionarios públicos de las medidas que deben aplicarse para colaborar en las actividades de mitigación.

En el decenio de 1990 se puso en marcha una actividad internacional combinada para coordinar y organizar la mitigación de desastres mediante el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN). En el Programa de Alerta Temprana del DIRDN se abarca toda la gama de riesgos, insistiendo en la creación de capacidad a nivel local y nacional y en el mejoramiento de la coordinación internacional y la eficacia en el aviso y la respuesta. Un importante elemento de este último aspecto es lograr que los avisos de riesgos en gran escala, como sequías, inundaciones y ciclones tropicales, se retransmitan oportunamente a los organismos humanitarios y de socorro, a fin de ayudarlos a intervenir en cualquier momento.

### 3,5 BIBLIOGRAFÍA

- Bailey, S.J., 1995: *Public Sector Economics*, Macmillan Press Ltd., Houndsmills.
- Banerjee, Colignon, Gillespie, Murty y Rogge, 1993: *Partnerships for Community Preparedness*, The University of Colorado Press, Colorado.
- Federal Emergency Management Agency, *Emergency Preparedness Materials Catalog*, The Federal Emergency Management Agency: Family Protection Program, American Red Cross, NOAA.
- Federal Emergency Management Agency, 1985: *Manufactured Home Installation In Flood Hazard Areas*, Federal Emergency Management Agency-85, Washington, D.C.
- Federal Emergency Management Agency, 1986: *Coastal Construction Manual*, Federal Emergency Management Agency-55, Washington, D.C.
- Federal Emergency Management Agency, 1989: *National Flood Insurance Program and Regulated Regulations*, Federal Emergency Management Agency Rev., Washington, D.C.
- Federal Emergency Management Agency, 1990: *Emergency Planning Course: Train the Trainer*, Emergency Management Institute, National Emergency Training Center, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.
- Federal Emergency Management Agency, 1992: *Are You Ready?: Your Guide To Disaster Preparedness*, Federal Emergency Management Agency, Washington, D.C.
- Forbes, Majumdar, Miller y Schmalz (eds), 1992: *Natural and Technological Disasters: Causes, Effects, and Preventive Measures*, The Pennsylvania Academy of Science, Easton, Pennsylvania.
- Foster, H.D., 1980: *Disaster Planning: The Preservation of Life and Property*, Springer-Verlag Publishers, Inc., Nueva York.
- Handmer, J. y D. Parker (eds), 1992: *Hazard Perspectives and Emergency Planning: Perspectives on Great Britain*, James and James Science Publishers, Londres, Inglaterra.
- Harris, S., 1995: *International Public Goods, the Climate and Meteorological Services*, Oficina de Meteorología, Melbourne.
- Kosinski, Leszek A., y W. Zelinsky, 1991: *The Emergency Evacuation of Cities*, Rowman and Littlefield Publishers, Inc., Savage, Maryland.
- Kreimer, A. y M. Munasinghe (eds), 1991: *Managing Natural Disasters and the Environment*, Environmental Policy and Research Division, World Bank, Washington, D.C.
- Mauro, A. (ed), 1993: *Stop Disasters: The United Nations International Decade for Natural Disaster Reduction*, Osservatorio Vesuviano, Publishers, Nápoles, Italia, Número 13, mayo-junio de 1993.
- Organización de los Estados Americanos, 1990: *Disasters, Planning, and Development: Managing Natural Hazards To Reduce Loss*, Department of Regional Development and Environment, Executive Secretariat for Economic and Social Affairs, Washington, D.C.
- Organización de los Estados Americanos, 1991: *Primer on Natural Hazard Management in Integrated Regional Development Planning*, Department of Regional Development and Environment, Executive Secretariat for Economic and Social Affairs, Washington, D.C.



- National Research Council, 1987: *Confronting Natural Disasters: An International Decade for Natural Hazard Reduction*, U.S. National Academy of Sciences, U.S. National Academy of Engineering, National Academy Press, Washington, D.C.
- NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual. WSOM Chapter C-49, Disaster Preparedness Programme. Department of Commerce. 1991
- Self, P., 1993: *Government by the Market: The Politics of Public Choice*, Macmillan Press, Houndsmills.
- Smith, D.K., 1989: *Prevención de desastres naturales: el aporte de los servicios meteorológicos e hidrológicos*, OMM-Nº 722, OMM, Ginebra, 47 pp.
- UNESCO, 1991: *Nature and Resources: How Natural Are Natural Disasters?* UNESCO, *Nature and Resources*, Vol. 27, The Parthenon Publishing Group, Nueva Jersey.
- Naciones Unidas, 1976: *Disaster Prevention and Mitigation*, Vol. 2, *Hydrological Aspects*, Oficina de las Naciones Unidas, Nueva York.
- Naciones Unidas, 1978: *Disaster Prevention and Mitigation*, Vol. 4, *Meteorological Aspects*, Oficina de las Naciones Unidas, Nueva York.
- Naciones Unidas, 1978: *Disaster Prevention and Mitigation*, Vol. 10, *Public Information Aspects*, Oficina de las Naciones Unidas, Nueva York.
- Naciones Unidas, 1984: *Disaster Prevention and Mitigation*, Vol. 11, *Preparedness Aspects*, Naciones Unidas, Nueva York.
- Naciones Unidas, 1991: *Manual and Guidelines for Comprehensive Flood Loss, Prevention, and Management*, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, United Nations Development Programme, Naciones Unidas, Nueva York.
- Naciones Unidas, 1991: *Mitigating Natural Disasters: Phenomena, Effects, and Options*, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator, Naciones Unidas, Nueva York.
- Naciones Unidas, 1995: *Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World: Guidelines for Natural Disaster Prevention, Preparedness and Mitigation*, World Conference on Natural Disaster Reduction, Yokohama, Japón, 23-27 de mayo de 1994, 22 pp.
- United States National Science and Technology Council, Subcommittee on Natural Disaster Reduction, 1996: *Natural Disaster Reduction: A Plan for the Nation*, 50 pp.
- Wernly, D., 1994: *The Role of Meteorologists and Hydrologists in Disaster Preparedness*, WMO-TD No. 598, Tropical Cyclone Programme Report No. TCP-34, OMM, Ginebra, 61 pp. y anexos.
- Winchester, P., 1992: *Power, Choice, and Vulnerability: A Case Study in Disaster Management in South India*, James and James Science Publishers, Londres, Inglaterra.
- OMM, 1990: *Función de la OMM en el Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales*, OMM-Nº 745, 32 pp.
- OMM, 1991: *Meteorological and Hydrological Risk Assessment and Disaster Reduction: Lectures presented at the forty-first session of the WMO Executive Council*, OMM-Nº 738, 35 pp.
- OMM, 1996: *Intercambio de datos meteorológicos. Directrices sobre relaciones en actividades meteorológicas comerciales — Política y práctica de la OMM*, OMM-Nº 837, 24 pp.
- WMO, 1997: *World Weather Watch: Eighteenth Status Report on Implementation*, WMO-No. 855, 73 pp.

SITIOS WEB

*Emergency Preparedness Information Exchange (EPIX)* (manejado por la Simon Fraser University, Vancouver, Canadá; intercambio de ideas e información sobre prevención, preparación, recuperación y mitigación): <http://hoshi.cic.sfu.ca/epix>

*HazardNet* (un proyecto del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales; alertas de peligro en tiempo real, avisos, predicciones, etc.): <http://hoshi.cic.sfu.ca/hazard>

*International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)*: <http://www.ifrc.org>

*Natural Hazards Center* (manejado por la University of Colorado, Boulder; información sobre riesgos naturales): <http://www.colorado.edu/hazards>

*Project SAFESIDE*: <http://www.weather.com/safeside>

*ReliefWeb* (un proyecto de la Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas; información sobre prevención, preparación y respuesta en caso de desastre): <http://www.reliefweb.int>

*United States Federal Emergency Management Agency (FEMA)* (información sobre riesgos naturales, mitigación y preparación): <http://www.fema.gov>

## CAPÍTULO 4

### EL USUARIO Y LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS

#### 4.1 IMPORTANCIA DE CEN- TRARSE EN LAS NECESIDA- DES DEL USUARIO

Es importante que los productos y servicios proporcionados por un SMN sean los que realmente necesitan los usuarios, y no los que el SMN piensa. Proporcionar cosas que nadie desea es un despilfarro de recursos. Quiere decirse que hay que comunicar y consultar con los usuarios para comprobar los productos y servicios que precisan. Se trata de una tarea continua, pues las necesidades y las expectativas cambian con el tiempo, lo mismo que la capacidad meteorológica para atenderlas. Conociendo las necesidades de los usuarios, el SMN puede planificar debidamente el proceso de predicción de extremo a extremo, desde la organización de observaciones hasta la elaboración de análisis, orientaciones y modelos numéricos para producir las predicciones y los avisos.

Existen cuatro grupos principales de usuarios:

La comunidad de riesgos

Estas organizaciones, cuya misión es garantizar la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes, son conocidas y deben mantenerse constantemente en consulta con el SMN, para conocer en seguida sus necesidades y darles prioridad;

Autoridades gubernamentales  
(distintas de las que se ocupan de

Éstas se dirigirán a menudo al SMN, y también deben determinarse pronto sus necesidades;

Sectores económicos sensibles al  
tiempo

Comprenden la agricultura, el transporte, el turismo, la producción de energía, el deporte y el esparcimiento al aire libre. En un sector diverso como la agricultura, será menester consultar con los departamentos agrícolas del gobierno y las organizaciones de agricultores, así como hablar con aldeanos y agricultores;

El público

Además de advertírsele del tiempo peligroso, necesita frecuentemente información sobre los viajes, las actividades de esparcimiento al aire libre y problemas médicos sensibles al tiempo. Sus necesidades son muchas veces menos claras y normalmente se pueden comprobar mediante encuestas entre una muestra del público.

El efectivo enlace con los usuarios es un objetivo fundamental de todo programa nacional de servicios meteorológicos para el público. Además del personal y de otros recursos requeridos para la prestación de servicios operativos permanentemente, es preciso asignar recursos para:

- evaluar las necesidades del usuario;
- desarrollar y mejorar los productos y servicios pertinentes;
- instruir a los usuarios sobre la manera de preparar la mayoría de la información y de los servicios proporcionados.

Otras actividades importantes que permiten mejorar continuamente la calidad y la pertinencia de los servicios meteorológicos para el público son las siguientes:

- evaluación de productos y servicios;
- medición de la satisfacción de los usuarios mediante encuestas, por ejemplo;
- aprovechamiento de la tecnología para mejorar la puntualidad y la presentación;
- documentación y otros sistemas para asegurar la coherencia de productos y servicios; y
- mecanismos efectivos para tratar las quejas.

Además de las actividades de personal especializado en servicios meteorológicos al público, para tratar efectivamente las necesidades de los usuarios hace falta un compromiso a nivel de la organización con un objetivo colectivo, y la armonización con él, o la prioridad de proporcionar al público servicios meteorológicos de gran calidad. En otras palabras, para prestar servicios meteorológicos al público efectivos en forma satisfactoria no sólo se requiere el compromiso de quienes intervienen directamente en la prestación de los servicios, sino también un firme apoyo de los dirigentes de los SMN, sistemas técnicos, investigación y gestión.

## 4.2 DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS

Es preciso conocer los productos y servicios que necesitan los usuarios, así como por qué medios reciben esos productos y servicios.

Se dispone de diversas técnicas para comprobar las necesidades de los usuarios:

- encuestas, cuestionarios, entrevistas y estudios de casos a fondo para conocer con carácter general las necesidades y expectativas de los usuarios;
- foros y cursillos en que participen los usuarios, para conocer, en un intercambio directo con ellos, cuáles son sus necesidades, detectar cambios potenciales en ellas y notificarles las capacidades de los SMN;
- proyectos piloto de acuerdo con los usuarios para desarrollar productos y servicios de larga duración, a fin de atender las necesidades expuestas.

En el Capítulo 10 se consideran los medios de conocer las necesidades del público y el sector económico sensible al tiempo.

Al determinar y evaluar las necesidades de los usuarios para desarrollar productos específicos, el SMN ha de tener presentes importantes obstáculos que pueden impedir al usuario utilizar (plenamente) el producto o productos actuales o futuros:

- la flexibilidad del usuario para responder a (mejor) información puede ser limitada debido a aspectos económicos o de adopción de decisiones o a sistemas y prácticas de explotación;
- el usuario desconoce la (mejor) información debido a la poca fe en la precisión de la información, en razón de la experiencia;
- la información proporcionada es demasiado general, muy poco específica de la esfera o aplicación particular, y muy difícil de interpretarla y aplicarla; y/o
- el acceso del usuario a los canales de difusión no permite la recepción de determinados tipos de información.

Una de las actividades más importantes al establecer un sistema de aviso es determinar las necesidades esenciales de información hidrometeorológica de todos los miembros que componen la comunidad de riesgos. Esta comunidad abarca todas las organizaciones que se ocupan de riesgos naturales que pueden constituir una amenaza para la vida y/o los bienes, como autoridades/funcionarios de gobiernos nacionales y locales, directores de servicios de emergencia, organizaciones no gubernamentales y de voluntarios, los medios de información y el SMN. La composición de la comunidad de riesgos puede variar según el tipo de riesgo; por ejemplo, inundación, sequía o incendio forestal.

Mediante un análisis completo de los posibles riesgos, los contactos personales mediante visitas a las oficinas de todos los grupos que intervienen en la preparación de planes de emergencia ayudarán a conocer las necesidades de la comunidad de riesgos, y aclararán sus limitaciones de actuación. Y tan importante como eso es determinar sus umbrales críticos de acción y la antelación necesaria para una acción eficaz. Sin una comunicación efectiva de la información crítica sobre el medio ambiente para la adopción oportuna de decisiones con el fin de proteger vidas y bienes no se pueden reducir los efectos mortíferos y destructores de los riesgos hidrometeorológicos para las comunidades.

Una responsabilidad esencial del representante del SMN es tener la seguridad de que todos los miembros de la comunidad de riesgos comprenden sus funciones en el proceso de aviso y la manera de trabajar juntos en apoyo del programa de alerta. En ese proceso, todos los miembros de la comunidad de riesgos deben tener acceso a la totalidad de la información disponible. Sobre todo, hay que transmitir al público un mensaje coherente, pues de otro modo las acciones de respuesta se verán comprometidas. Si el SMN y otras autoridades estatales transmiten mensajes diferentes el resultado será la confusión y el fracaso. Además de sistemas de comunicación efectivos, es importante elaborar un programa de educación del público (véase el Capítulo 9).

Por buena que sea la información, si no se dispone de ella en el momento en que se han de tomar decisiones críticas, no tendrá ninguna utilidad. Por lo

tanto, es esencial que meteorólogos e hidrólogos comprendan cuál es la información fundamental y cuándo se necesita. Esto ha de tenerse en cuenta al elaborar productos y servicios futuros. Frecuentemente, los directores de servicios de emergencia y los decisores locales requieren información en plazos que no pueden cumplirse con el actual nivel de calidad de los productos hidrometeorológicos. En otras palabras, habrá casos en que la anticipación sea mucho más importante que la exactitud de la predicción; por ejemplo, aunque tal vez no sea posible predecir el grado de una crecida o la trayectoria de un huracán hasta pocas horas antes del impacto, los preparativos han de comenzar mucho antes. Esto indica que la predicción ha de ir acompañada de una cuantificación de la incertidumbre inherente a ella.

Un importante aspecto en el proceso de determinar las necesidades –especialmente las de la comunidad de riesgos– es comprender los peligros que amenazan a una esfera de responsabilidad del SMN. Por lo tanto, deben realizarse estudios hidrometeorológicos a fin de conocer los fenómenos que pueden producirse, su posible magnitud, sus condiciones iniciales, su desarrollo y pérdida de intensidad, y las zonas afectadas. Esta información puede proceder de institutos de investigación, universidades, estudios y observaciones anteriores, incluidos análisis de datos sobre tormentas, registros históricos, informes de encuestas sobre desastres, estudios climatológicos, resultados de modelos generados por ordenador, y directores de servicios de emergencia experimentados y de personal del SMN local. Conociendo estos aspectos, el personal operativo del SMN podrá proporcionar información más concreta mediante avisos, advertencias y comunicados. Por ejemplo, la oficina de un SMN que conozca los niveles críticos de una crecida en que es necesaria la evacuación puede transmitir información vital con suficiente antelación para que los decisores locales tomen las medidas apropiadas cuando se esperan lluvias fuertes o duraderas. Una vez identificados los riesgos y las zonas, se pueden preparar y aplicar planes en un esfuerzo conjunto entre el SMN y los funcionarios locales de servicios de emergencia.

#### 4.3 TIPOS DE SERVICIOS

Una vez conocidas las necesidades de los usuarios, se pueden elaborar programas de productos y servicios para atender sus solicitudes en la mayor medida que lo permitan los recursos y la capacidad meteorológica.

La primera pregunta que ha de hacerse es “¿qué se necesita para elaborar los productos y servicios requeridos?” Esto lo tratarán los departamentos técnicos del SMN, y entraña el examen de la red de observación, la comunicación de observaciones, el programa de análisis y pronósticos, y la dotación de personal de la zona en que se intervenga.

El personal encargado del programa nacional de servicios meteorológicos para el público ha de tomar decisiones sobre:

- ¿Qué servicios se ofrecerán? ¿Cuándo? ¿Con qué frecuencia?
- ¿Cómo se difundirán?
- ¿Cómo se presentarán?

La estrecha consulta con el departamento técnico es necesaria para tener la seguridad de que se pueden proporcionar los servicios propuestos con los recursos disponibles.

Un Programa de Servicios Meteorológicos para el Público comprende tres tipos generales de servicios:

- Avisos  
Avisos de fenómenos hidrometeorológicos y conexos que pueden poner en peligro la vida y/o los bienes.
- Predicciones  
Predicciones del tiempo a escalas temporales que van de una hora a una estación o más.
- Información  
Información sobre el tiempo presente y pasado y sobre el clima.  
En el Capítulo 5 se consideran pormenorizadamente los avisos, y en el Capítulo 6, las predicciones y la información.  
Los servicios pueden clasificarse también en servicios en tiempo real y no real.

|  |   |
|--|---|
| Productos en tiempo real               | <p>Los productos en tiempo real son perecederos y pierden su valor después de un breve período de tiempo, entre una hora y un día. Comprenden avisos de fenómenos previstos en las próximas horas o los próximos días, predicciones para períodos de hasta varios días, e información sobre tiempo presente y pasado inmediato (últimas 24 horas más o menos). Si bien se pueden emitir predicciones para varios días, lo normal es actualizarlas a diario. Los avisos también se actualizan frecuentemente.</p> <p>Se pueden desarrollar varios productos para proporcionar un nivel gradual de información, desde las predicciones meteorológicas diarias hasta avisos de situaciones hidrometeorológicas críticas. Esa serie coherente de productos, desde tiempo rutinario a situaciones críticas, puede comprender: resúmenes meteorológicos, predicciones, predicciones/comunicados a corto plazo, consideraciones, proyecciones, observaciones y avisos. No se deben combinar ni utilizar con el mismo fin productos diferentes. Por ejemplo, para evitar la confusión, un aviso debe distinguirse claramente de una predicción general.</p> <p>Muchos SMN proporcionan actualmente una serie de productos en forma estratificada, como se ha mencionado, para resaltar la posibilidad de que un fenómeno hidrometeorológico violento sea más cierto. La serie puede comprender:</p> |
| Resúmenes meteorológicos               | <p>Señalan importantes fenómenos que han tenido lugar en las últimas 12 a 24 horas e indican lo que se espera para las 12 a 24 horas siguientes. Sirven de referencia y para preparar información más detallada sobre lo que se espera en el futuro.</p>  |
| Notas explicativas                     | <p>Dan una explicación de los fenómenos recientes y/o previstos en términos sinópticos sencillos destinados a los presentadores del tiempo en televisión y a personas muy interesadas, como agricultores y pescadores.</p>  |
| Predicciones                           | <p>Son una serie de productos en que se describen futuras expectativas de parámetros hidrometeorológicos. Se pueden cuantificar algunos elementos, como la temperatura. La zona abarcada por una predicción puede variar de varios miles de kilómetros cuadrados a una pequeña ciudad. El período de la predicción puede abarcar varios días, según la capacidad meteorológica y la climatología local. La predicción puede contener incertidumbres en forma de probabilidades de que se produzca una precipitación, su intensidad y la llegada a tierra firme de un ciclón tropical, por ejemplo. Se deben resaltar los avisos, las observaciones y las advertencias corrientes.</p>   |
| Predicciones/comunicados a corto plazo | <p>Se trata de predicciones en que se destaca lo que se espera que suceda en las seis próximas horas más o menos, con tiempo relativamente benigno, y lo que se prevé entre la hora y las dos horas siguientes en condiciones que cambian rápidamente o adversas. Su finalidad es maximizar las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para observar y predecir fenómenos hidrometeorológicos a media escala. En situaciones hidrometeorológicas activas se emiten más frecuentemente para destacar las condiciones existentes y su posible evolución.</p> <p>Los comunicados se emiten a intervalos frecuentes con el fin de ampliar los avisos, las observaciones y las advertencias, reforzando el mensaje e indicando lo que se espera, y describiendo las acciones de respuesta apropiadas.</p>  |
| Consideraciones                        | <p>En las consideraciones se exponen las razones que sirven de base en el proceso de predicción para apoyar la coordinación en los organismos hidrometeorológicos y toda la comunidad de riesgos. No deben difundirse al público, pues pueden contener una considerable jerga técnica e indicaciones de incertidumbre para que los decisores locales comprendan mejor la evolución de la situación.</p>   |
| Proyecciones                           | <p>La predicción con algunos días de antelación puede denominarse proyección, para indicar un menor nivel de confianza que el de la predicción a corto plazo. Las proyecciones se pueden utilizar también para indicar a la comunidad de riesgos que se puede desarrollar un fenómeno hidrometeorológico peligroso. Su finalidad es proporcionar información a quienes necesitan bastante tiempo para prepararse.</p>   |

Observaciones

Las observaciones se difunden cuando el riesgo de un fenómeno peligroso aumenta considerablemente, pero todavía no es seguro que se produzca, ni tampoco el lugar ni el momento. Su finalidad es que quienes necesiten poner en marcha planes de respuesta dispongan de tiempo suficiente para hacerlo.

Avisos/advertencias

Estos productos se difunden cuando se produce, es inminente o hay muchas probabilidades de que se produzca un fenómeno hidrometeorológico. El aviso se utiliza en aquellas condiciones que representan una seria amenaza para la vida humana y los bienes. Las advertencias están concebidas para situaciones menos graves que causen grandes inconvenientes y, si no se actúa con cautela, pueden conducir a situaciones de amenaza para la vida humana y/o los bienes.

Los productos reales incluidos en la serie dependerán de las necesidades de los usuarios que se hayan determinado. La serie completa no se difunde como un mensaje, sino que contiene los productos que pueden difundirse en diferentes momentos y con distinta frecuencia. En particular, la mayoría de los avisos se emiten como mensajes separados, según las necesidades, y se destacan en las predicciones, de manera que el público los conozca.

Normalmente, los mencionados productos deben ser aplicables a las situaciones cotidianas y a la mayoría de los riesgos naturales, ya requieran un período de desarrollo relativamente largo o se produzcan rápidamente, como las crecidas repentinas y los tornados. Por supuesto, la antelación debe ser suficiente para maximizar las acciones de respuesta. Finalmente habrá un equilibrio entre necesidades de usuario definidas y capacidad técnica del SMN.\*

Productos en tiempo no real

Los productos en tiempo no real conservan su valor durante cierto período, y se pueden utilizar medios de difusión más lentos. Los productos comprenden:

- predicciones estacionales;
- avisos de sequía;
- información sobre el tiempo en la última semana o más;
- información climatológica.

4.4  
COHERENCIA DEL PRODUCTO

En todo programa de predicciones destinadas al público tiene que haber coherencia entre avisos, predicciones y otros boletines, para evitar la confusión. Además, tiene que existir un grado razonable de coherencia entre los productos emitidos para uso del público en general y los destinados a clientes especializados, como la industria aeronáutica o marítima. Por la misma razón, la coherencia es sumamente conveniente entre productos emitidos por un SMN y los difundidos públicamente por compañías meteorológicas privadas, medios de difusión internacional o Servicios Meteorológicos vecinos. Esto pone de manifiesto la vital importancia de la coordinación entre cuantos proporcionan y difunden servicios en una región. En razón de su influencia crítica sobre la seguridad de la vida humana y los bienes, los avisos meteorológicos deben difundirse en la forma emitida por el SMN responsable o el Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE), señalando claramente que proceden de esos SMN o CMRE. Por la misma razón, es fundamental que haya un solo difusor oficial de avisos meteorológicos en cada jurisdicción, y que sea el Servicio Meteorológico Nacional. En el Capítulo 8 se trata de la coordinación en un SMN, y la colaboración con otras organizaciones, incluidos los medios de información.

4.5  
COMUNICACIÓN CON EL PÚBLICO

La comunicación oportuna y efectiva con el público es uno de los factores esenciales del éxito en la prestación de servicios meteorológicos de gran calidad, considerándose al SMN como la fuente oficial y fidedigna de avisos y predicciones destinados al público.

Como el principal canal con el público son los medios de comunicación, el SMN tiene que disponer de buenos acuerdos de trabajo y de sólidos sistemas técnicos para afianzar esa asociación (véase el punto 8.5 del Capítulo 8).

\* Wernley, D., 1994: *The Roles of Meteorologists and Hydrologists in Disaster Preparedness*, WMO/TD-598, OMM, Ginebra, págs. 18 a 22.

por teléfono, facsímil e Internet. Algunos países ya pueden explotar sus propios sistemas de comunicación directa, como redes de radiocomunicaciones especiales.

En el Capítulo 7 se describen esos sistemas y sus ventajas e inconvenientes.

Procede señalar que los SMN tratan los riesgos hidrometeorológicos en diversas formas. La finalidad de este capítulo no es describir cómo actúa cada SMN, sino presentar información práctica y ejemplos del proceso de preparación de los avisos utilizando modelos de varios SMN del mundo entero.



CAPÍTULO 5

5.1  
LA NECESIDAD DE AVISAR

SERVICIOS DE AVISOS METEOROLÓGICOS

El público espera que se le avise de todo fenómeno natural que represente un peligro para la vida humana y los bienes. La advertencia a tiempo permite tomar medidas, según el tipo y la gravedad del aviso, como evacuación de personas, bienes que deben trasladarse a lugares más elevados, cierre de operaciones y seguridad de los bienes, o la no realización de un viaje innecesario.

Los avisos meteorológicos, el componente más importante de todos los programas de servicios meteorológicos para el público desde la perspectiva de la seguridad pública, comprenden un mayor grado de urgencia y rigor de las condiciones previstas que otros productos. Su finalidad es alertar al público, en forma espectacular o que llame la atención, sobre condiciones peligrosas que pueden representar un riesgo para sus vidas o sus bienes. Los avisos se expiden habitualmente cuando se prevén condiciones que rebasan criterios determinados previamente, se modifican y actualizan cuando es necesario, y tienen prioridad de difusión sobre otros productos programados rutinariamente. En algunos países, los avisos comprenden probabilidades de que se produzcan fenómenos previstos, como precipitación o vientos fuertes.

Los meteorólogos y los hidrólogos tienen una primordial función que desempeñar en todo el proceso relacionado con desastres naturales debidos a episodios meteorológicos o hidrológicos. Sin embargo, el conocimiento científico no resolverá por sí solo el problema. Los organismos meteorológicos e hidrológicos tienen que intervenir con otras organizaciones gubernamentales, funcionarios locales y nacionales, directores de servicios de emergencia, decisores locales, los medios de comunicación, organizaciones de voluntarios y círculos comerciales sensibles al tiempo (conocidos colectivamente como la comunidad de riesgos), a fin de crear planes de preparación, sistemas de aviso, estrategias de mitigación y programas de educación del público efectivos.

5.2  
DETECCIÓN DE UN RIESGO INMINENTE

Lo mismo que las naciones se ocupan de las cuestiones relacionadas con la preparación de desastres y la reacción del público, los meteorólogos y los hidrólogos han de trabajar para elaborar sistemas y estrategias que se puedan utilizar en todos los casos de riesgos naturales y tecnológicos.

5.2.1  
OBSERVADORES COOPERADORES

Muchos riesgos meteorológicos e hidrológicos inminentes se detectan durante un análisis y pronóstico meteorológico rutinario. Los análisis se componen de datos recibidos de redes de observación básicas que se documentan en otras publicaciones de la OMM. En muchos SMN los pronósticos se hacen ahora por ordenador, utilizando modelos matemáticos de la atmósfera, y están resultando valiosos en un período más largo de pronósticos seguros y en la predicción del desarrollo de sistemas meteorológicos que pueden conducir a tiempo violento.

En las redes de observación, los informes recibidos de personas que se encuentran sobre el terreno desempeñan una importante función en la detección de riesgos inminentes. La mayoría de los SMN confían en observadores voluntarios o a tiempo parcial, conocidos con frecuencia como observadores cooperadores, de diversas actividades: agricultores, funcionarios locales, escuelas, prisiones, centros turísticos, monasterios, etc. Además de sus informes sistemáticos, se puede pedir a esos observadores que preparen informes especiales siempre que se produzcan fenómenos especificados, como una cantidad de lluvia o de nieve superior a la prevista en un tiempo determinado, un aumento de caudal fluvial sobre un nivel señalado, o vientos fuertes o granizo. Esos informes alertan a la oficina de predicción, o

### 5.2.2 DETECCIÓN DE UN FENÓMENO QUE SE DESARROLA RÁPIDAMENTE

man su opinión, de que está a punto de suceder algo peligroso. Las estaciones automáticas pueden cumplir también la misma finalidad, por ejemplo en un valle fluvial remoto deshabitado, para informar de si ha caído más lluvia de la especificada.

Las comunicaciones seguras son vitales cuando los avisos pueden depender de esos informes. Los sistemas especiales instalados en zonas alejadas han de tener una gran fiabilidad: el 90 por ciento no es suficiente. El 10 por ciento de incertidumbre puede producirse durante un episodio de mal tiempo.

En algunos casos, un fenómeno se produce con tal rapidez después de la causa inicial que el proceso de detección y aviso, comunicación y respuesta es tan incompleto que resulta irrealizable. En los análisis de riesgo y vulnerabilidad se deben señalar esas situaciones. Como ejemplo, puede citarse una crecida repentina en terreno elevado o montañoso.

En tales situaciones se justifican sistemas de alarma automática de crecidas repentinas. Esos sistemas consisten en sensores del nivel de agua conectados a un dispositivo de alarma audible o visible situado en la comunidad afectada o en un centro comunitario de operaciones de emergencia que funcione permanentemente. Los niveles de agua que rebasen uno o más niveles establecidos previamente pueden desencadenar la alarma.

Existen sistemas más sofisticados que consisten en estaciones de aforo fluviales y pluviómetros automáticos que informan del episodio, equipo automático de recolección y tratamiento de datos, software de procesamiento, y comunicaciones y software de visualización. También se pueden aplicar algunos sistemas que comprenden un modelo hidrológico sencillo y alguna forma de análisis hidrometeorológico.

### 5.2.3 REDES DE VIGILANTES

La forma sencilla de sistemas de alarma de crecidas repentinas ofrece la posibilidad de dar tiempo a las personas para actuar rápidamente cuando se emite un aviso. En muchos países, como China, Taiwán, Australia, Argentina, México, Italia y Estados Unidos de América se aplica un sistema más complejo, la evaluación local automática en tiempo real (ALERT), utilizado para ayudar a predecir alturas máximas. En la región de Toscana, en Italia, la Administración Regional Toscana estableció en 1990 un nuevo sistema de predicción de crecidas, en cooperación con el Servicio Hidrológico Nacional de Pisa. El sistema comprende 45 pluviómetros y ocho escalas limnimétricas conectados a un sistema de control central que dispone de un modelo de crecidas perfeccionado (Mauro, 1993).

En el caso de algunos riesgos, en particular fuertes tormentas y tornados, se necesita una red más densa que la de observadores cooperadores. Se trata de voluntarios o vigilantes formados, que informan únicamente de tiempo violento. Proporcionan la verificación en tierra requerida para interpretar datos procedentes de sistemas de teledetección, como radares convencionales y Doppler. Por complejos que sean los nuevos sistemas de observación, se necesitarán vigilantes formados para que los predictores puedan interpretar mejor los datos y perfeccionar la ciencia. Pueden transmitir información como la aparición de tornados, chaparrones, vientos muy fuertes, tamaño del granizo, intensidad de la lluvia y de la nieve, niveles fluviales, nivel de las mareas y visibilidad en fenómenos de oscurecimiento importantes.

Entre las posibles fuentes de vigilantes voluntarios figuran los grupos de radioaficionados; el personal encargado del cumplimiento de la ley y de la prevención de incendios; operarios de mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, y de compañías telefónicas y de electricidad; conductores de autobuses y servicios de reparto con sistemas de radiocomunicación bidireccionales, y autoridades portuarias. Se debe perseguir el objetivo de disponer de una red de vigilantes en cada comunidad, con otros adicionales en medios rurales o en campo raso. El control de los grupos de vigilantes dependerá de la composición de la organización. El organismo del servicio hidrometeorológico no puede mantenerse en contacto telefónico directo con cada vigilante o grupo de vigilantes.

En la mayoría de los casos, los vigilantes deben informar directamente a un centro de comunicaciones o a un centro de operaciones de emergencia de su comunidad, que hará la retransmisión al organismo del servicio hidrometeorológico apropiado. Esto permitirá a las comunidades locales accionar las sirenas u otros dispositivos de aviso y establecer contacto con la oficina del servicio meteorológico local lo antes posible. Una excelente opción es disponer de una estación de radioaficionados en la oficina del servicio meteorológico local, operada por una organización de radioaficionados también local, lo que permitirá retransmitir la información a dicho servicio meteorológico, en tanto que los meteorólogos o hidrólogos pueden enviar directamente a los vigilantes a las zonas más críticas.

Un elemento esencial en el establecimiento de redes de vigilantes efectivas es la formación. El nivel de capacitación está directamente relacionado con los fenómenos que se han de comunicar. La instrucción será mínima para las observaciones de precipitación, espesor de la nieve y nivel de las mareas. Sin embargo, para fuertes tormentas convectivas es necesario conocer los tipos de tormentas (unicelulares, pluricelulares, de línea pluricelular y supercelulares), la estructura del temporal y fenómenos muy parecidos a tornados, para que las observaciones sean creíbles. La formación sobre tormentas convectivas debe impartirse poco a poco, para disponer de un nivel básico de conocimientos, seguido de formación avanzada. En el proceso de formación se deben hacer demostraciones con diapositivas de acuerdo con el nivel de los participantes, y los materiales deben ser los que se utilicen en las actividades de vigilancia. Se deben celebrar reuniones con todos los grupos de vigilantes al menos una vez al año para mantener el interés y el nivel de competencia en el programa. Los boletines trimestrales sirven también para suscitar interés y fomentar el intercambio de ideas entre grupos de vigilantes.

### 5.3 DECISIÓN DE AVISAR

La difusión de avisos a tiempo es una tarea de gran prioridad para el SMN y su personal. Resulta particularmente importante en el caso de riesgos hidrometeorológicos que se desarrollan rápidamente (tormentas, tornados con granizo de grandes proporciones y/o vientos huracanados y crecidas repentinas, entre otros), en que se dispone de poco tiempo y hay que actuar inmediatamente. Para estar a la altura de las circunstancias hay que conocer perfectamente los numerosos factores que influyen en la decisión apropiada para avisar. Entre esos factores figuran (aunque no únicamente) el conocimiento de modelos conceptuales de pericia para interpretar conjuntos de datos procedentes de radares meteorológicos, imágenes de satélite y modelos de predicción numérica del tiempo, y la planificación previa para tener la seguridad de que las condiciones de la oficina (disposición del equipo, responsabilidades del personal, etc.) permiten apoyar la misión en curso.

Cuando se conoce la situación, se dispone de un método para la adopción efectiva de decisiones, aplicado también en otras ocupaciones como aeronáutica, medicina y gestión de la energía nuclear. Consiste esencialmente en la previsión de cómo se desarrollarán probablemente los fenómenos, unido a la sensibilidad de la gama de acontecimientos posibles si cambian las condiciones. En oficinas grandes hay que disponer esencialmente de un vínculo entre el personal que vigile y prevea las condiciones atmosféricas y el que emita avisos de fenómenos que se desarrollan rápidamente. De esa manera, quienes deciden sobre el aviso pueden prever cómo evolucionará la situación de tiempo violento, en vez de reaccionar a los fenómenos.

Una decisión de aviso satisfactoria comienza con un plan conocido por todo el personal operativo, y que sirve de base para la formación y para ejercicios periódicos, y puede utilizarse como referencia durante una situación de tiempo violento, a fin de responder debidamente al fenómeno, con independencia del personal en servicio. Además, es preciso disponer fácilmente de información sobre la manera de establecer contacto con los funcionarios apropiados y los medios de información, y conocer los efectos locales (en particular zonas propensas a crecidas repentinas, etc.). El personal operativo tiene que conocer los componentes de un mensaje de aviso satisfactorio, incluidos el contenido de la información, la frecuencia de la emisión y los medios de difundirlo. Se deben preparar mensajes cuya interpretación se conoce para cada tipo de aviso, deter-

## Riesgos de rápido desarrollo

minar la forma del mensaje y dar detalles acerca de su distribución. Cuando las operaciones son automáticas, el mensaje proforma puede pasarse al ordenador, programando éste previamente para la difusión apropiada.

Lo ideal es prever, mediante una observación meteorológica rutinaria, la posibilidad de condiciones de tiempo violento que se desarrollan rápidamente, como fuertes tormentas, tornados, granizo y crecidas repentinas. El conocimiento de las condiciones atmosféricas en gran escala favorables para esas condiciones debe obtenerse mediante análisis de fenómenos y estudios climatológicos anteriores. La pronta información sobre la amenaza de tiempo peligroso debe compartirse con el personal de la oficina, las autoridades de defensa civil, los medios de información y el público, a fin de que todos conozcan el riesgo potencial. Es importante centrarse en los diversos escenarios posibles de tiempo violento, en vez de simplemente en el fenómeno que parece más probable. Los predictores deben evitar la trampa de prever el resultado más probable, observando los indicios de ese episodio particular que se desarrolla y desvanece, y percibir los de otros fenómenos peligrosos.

Una vez prevista una serie de posibles condiciones meteorológicas adversas, el personal operativo debe aumentar la intensidad y la frecuencia de la vigilancia en relación con la amenaza para determinar si esas condiciones se materializan. A fin de conocer las regiones donde se agrupan parámetros que facilitan el tiempo violento se pueden utilizar observaciones en superficie y en altitud, imágenes obtenidas por satélite y predicciones de modelos numéricos a corto plazo. El radar meteorológico y los satélites son fundamentales para vigilar los riesgos y proporcionar información sobre su ubicación, intensidad y tendencia de intensidad. Además, la información contrastada en tierra en tiempo real procedente de vigilantes experimentados es sumamente útil para evaluar el peligro que amenaza a los afectados. Esto ha resultado útil en los fenómenos que se desplazan rápidamente, como fuertes tormentas y tornados. El personal operativo debe comunicar frecuentemente en esta fase, intercambiar toda la información y sugerir explicaciones alternativas de lo que se observa y de lo que probablemente suceda. Se trata de que una persona (la encargada de la decisión final del aviso) no cometa errores o acciones que puedan influir adversamente en el proceso de aviso. Esos efectos adversos son más probables cuando la fatiga, el estrés y otros factores influyen en los procesos de adopción de decisiones.

Las decisiones del aviso han de tomarse con suficiente antelación para que quienes corren peligro puedan prepararse, teniendo en cuenta la intensidad (que afecta al nivel de reacción) y el desarrollo del riesgo. Los mensajes de aviso deben contener detalles concretos sobre la magnitud del tiempo peligroso (velocidad del viento, tamaño del granizo, cantidad de precipitación) a fin de motivar a quienes corren peligro para que tomen medidas protectoras.

Hay que seguir la evolución de la amenaza de tiempo violento, y enviar información complementaria a intervalos frecuentes para actualizar la ubicación de la tormenta, la intensidad en cada momento y los recientes informes de daños o de tiempo violento. Los comunicados complementarios ofrecen al público la prueba adicional de que sigue existiendo peligro, y dan una sensación de urgencia a los que corren peligro inmediato para que tomen las medidas apropiadas.

Existe el riesgo cierto de que los predictores que han de tomar una decisión (especialmente los inexperimentados) tiendan a pensar que existen condiciones de normalidad cuando se carece de información reciente verificada en tierra, o cuando la información del radar meteorológico (u otra) es ambigua con respecto a la intensidad del riesgo. Se puede propender a la anulación de avisos de tiempo violento al público, o dejar que los avisos vigentes expiren sin repetirlos. En ciertas condiciones, esto puede convertirse en una situación peligrosa. La falta de informes contrastados en tierra puede deberse a la poca densidad demográfica, a que los vigilantes de las tormentas no se encuentran en zonas donde se registra el peor tiempo, o a problemas de comunicación que impiden informar oportunamente. Sin embargo, quienes toman las decisiones de los avisos han de establecer un nivel de confianza en sus aptitudes de interpretación y predicción para adoptar decisiones correctas cuando la información es ambigua o se carece de ella.

Riesgos de desarrollo más lento

Muchos riesgos, como huracanes, tifones y crecidas, se desarrollan más lentamente, lo que permite disponer de más tiempo para tomar las decisiones. No obstante, sigue siendo necesario mantener una vigilancia rutinaria del tiempo para conocer la probable evolución. Tal vez sea necesario obtener observaciones adicionales con arreglo a un plan. El radar meteorológico y los satélites son esenciales para seguir la situación. Los avisos han de transmitirse con tiempo suficiente para que quienes corran peligro puedan prepararse, y difundirse luego a intervalos frecuentes para mantener informado al público sobre la situación más reciente.

Precisión y antelación

Los riesgos, ya se produzcan rápidamente, como tornados o crecidas repentinas, o se desarrollen lentamente, requieren la mayor preparación posible para impedir que se conviertan en desastre. Una importante dificultad al emitir avisos es lograr el debido equilibrio entre antelación y precisión. En esos casos, con frecuencia prevalece la antelación a la precisión del aviso. Los decisores locales desearían disponer del mayor tiempo posible, sobre todo cuando hay que proceder a evacuaciones. Con frecuencia, están dispuestos a sacrificar alguna precisión y disponer del máximo de tiempo. Por ejemplo, las experiencias en la evacuación con motivo de huracanes han mostrado que se necesitan más de 40 horas para realizar la evacuación en muchas zonas a lo largo de las costas del Golfo de México y del Atlántico de Estados Unidos. En la ciudad de Nueva Orleans, Luisiana, situada por debajo del nivel del mar, hacen falta hasta 72 horas para la evacuación provocada por un huracán de categoría 5. En esas situaciones, los directores de servicios de emergencia y los funcionarios del gobierno local han de efectuar los preparativos e iniciar las evacuaciones bastante antes de emitirse un aviso o incluso una observación.

Volumen de trabajo

El volumen de trabajo en una oficina de predicción durante tiempo violento es mucho mayor que durante tiempo benigno. Es más difícil analizar la situación sinóptica, las decisiones entrañan mayores dificultades, hay que difundir más mensajes, y los teléfonos parece que no van a dejar de sonar nunca. Se necesita más personal para hacer frente a la situación, y puede no ser fácil organizarlo los fines de semana o durante la noche, en que se desarrollan muchas situaciones de



Figura 8. Canal de información: a la derecha se muestra el número de miembros (38) del Comité central de ciclones y otros desastres naturales (Servicio Meteorológico, Mauricio)

## Comunicación

aviso de crecidas, e informes de testigos oculares. Las decisiones correctas dependen de la comprensión y el análisis de esas fuentes de datos.

## Respuesta

Un sistema de comunicación efectivo es un componente esencial de todo sistema de aviso eficaz. Las autoridades competentes y el público han de saber que se acerca un riesgo al recibir la información de aviso a tiempo para reaccionar. Esto va más allá de la simple difusión de un aviso. La comunicación sólo es completa cuando se recibe y comprende totalmente la información.

Mediante amplios estudios de la reacción humana a los desastres se ha mostrado que los avisos no son por sí solos un estímulo para la acción de respuesta. Normalmente, las personas que viven en una zona amenazada evalúan primero su riesgo personal. La actuación en la respuesta depende de los siguientes factores:

- el contenido y la claridad del mensaje inicial;
- la credibilidad de la organización que lo emite; y
- el estado de preparación de las autoridades u organismos que lo reciben.

Las posibilidades de actuación de las personas aumentarán notablemente si se les proporciona información para:

- 1) definir su riesgo; y
- 2) destacar cómo debe actuarse para salvar vidas y bienes.

La respuesta depende también de:

- 1) el tiempo transcurrido desde el último fenómeno importante; y
- 2) si ha habido recientemente falsas alarmas.

Al establecer un sistema de avisos hay que prestar especial atención a los fenómenos peligrosos que se desplazan rápidamente, los que aparecen lentamente y los concomitantes:

## Riesgos que se desplazan rápidamente

Los riesgos que se desplazan rápidamente representan una amenaza incluso más intensa para el público, pues el tiempo de aviso y de respuesta es muy breve. Por ejemplo, en el caso de un tornado que puede evolucionar en pocos minutos y se desplaza a gran velocidad no se dispone de mucho tiempo para la preparación. Un sistema de avisos que funcione regularmente en el SMN y en la comunidad de riesgos es la base indispensable para que todo aviso inmediato de riesgos que se desplazan rápidamente tenga éxito. También se puede utilizar, para una mayor eficacia, equipo de avisos especial y tecnología de comunicaciones (sirenas, banderas, bolas, luces de destellos) o procesos automáticos definidos previamente, como la detención automática de trenes y el cierre de instalaciones de gas en las zonas afectadas.

## Fenómenos que se desarrollan lentamente

Los fenómenos que se desarrollan lentamente, como sequías, presentan necesidades de avisos especiales porque pueden tardar meses en alcanzar un nivel crítico. En tal situación, la población de una zona o región va perdiendo poco a poco la disposición de ayudarse y mantener su medio de vida. Muchas veces, la situación se agrava a causa de condiciones ecológicas, económicas, sociales y políticas.

## Riesgos concurrentes

Como la sociedad moderna es muy vulnerable y cada vez hay más riesgos al mismo tiempo, lo normal es que la comunidad de riesgos tenga que proceder a acciones más concertadas para afrontarlos. Comprenden riesgos combinados: una crecida que origina otro fenómeno como la propagación de un producto químico peligroso o el brote de enfermedades, así como riesgos independientes que se producen al mismo tiempo.

5.5  
ASOCIADOS EN EL PROCESO DE AVISO

Según se ha descrito en el punto 3.4 anterior, los meteorólogos y los hidrólogos no son los únicos miembros del proceso de aviso, sino que forman parte de la comunidad de riesgos más amplia integrada por todas las organizaciones encargadas de afrontar los riesgos naturales, incluidos otros organismos oficiales a nivel nacional o local, funcionarios de servicios de emergencia, funcionarios del

gobierno local, medios de comunicación, decisores y empresas sensibles al tiempo.

Para que un sistema de avisos sea eficaz tienen que trabajar en cooperación diferentes organizaciones y personas con pericia, a fin de transmitir al público avisos efectivos y oportunos cuando se necesitan. La finalidad global consiste siempre en lograr que el mayor número de personas tome medidas apropiadas y tiempo para protegerse de los desastres naturales. En los cuatro últimos decenios, la investigación sobre la capacidad de aviso de la comunidad en materia de desastres ha revelado que los avisos al público eficaces son el producto de un trabajo en equipo debidamente dirigido de varias organizaciones.

Todos los miembros de la comunidad de riesgos han de comprender sus funciones en el proceso de aviso, para proporcionar al público una corriente coherente de información y advertencia primordiales.

Los servicios meteorológicos y geofísicos están encargados de detectar los riesgos y de su predicción científica.

Los organismos estatales y los de intervención en caso de emergencia tienen que ser conscientes de su gran influencia en las decisiones del público, pues éste responde sobre todo al asesoramiento y a las órdenes de autoridades públicas locales creíbles.

Los organismos de socorro y estatales están encargados principalmente de la coordinación y la vigilancia de la respuesta del público y de las actividades de mitigación.

Es preciso establecer la comunicación en la comunidad de riesgos para facilitar el máximo intercambio de información esencial relacionada con los riesgos antes de impacto y durante el mismo. Los avisos y demás información sobre fenómenos peligrosos se pueden distribuir rápidamente por medio de un sistema de transmisión sencillo merced al cual quienes reciben un aviso pueden transmitirlo a otros; por ejemplo, el SMN envía el aviso a la sede de una organización de intervención en caso de emergencia, que lo transmite acto seguido a sus otras oficinas. No debe constar de demasiados niveles, pues la información podría perderse así más fácilmente en las retransmisiones. En la Figura 8 se muestra un ejemplo de Mauricio.

Las decisiones esenciales deben basarse en información precisa y puntual. Del mismo modo, la comunicación de riesgo al público procedente de todos los miembros de la comunidad de riesgos ha de ser coherente. En otro caso, la respuesta del público puede ser tardía o inapropiada. Las tareas de avisos específicas se deben coordinar a través de organizaciones para reducir duplicaciones de actividades y omisiones de tareas de fundamental importancia. La dirección de las actividades de varias organizaciones fomentará la integración de complejas tareas de los distintos organismos en un esfuerzo cohesionado para la difusión de los avisos.

Las actividades de emergencia y la noción del director profesional de las operaciones se generalizan cada vez más, y donde la comunidad de riesgos está debidamente organizada los meteorólogos y los hidrólogos pueden ayudar fácilmente en el proceso de avisos. Cuando la comunidad de riesgos no ha desarrollado una asociación de trabajo viable, alguien ha de hacerse cargo de la organización de la comunidad y de preparar un sistema de avisos. En razón de su esencial cometido en todo el proceso de avisos, los SMN están con frecuencia en condiciones de cumplir esa función.

Para tener la seguridad de que el sistema de avisos es eficaz, y evitar la confusión entre el público, debe haber un solo portavoz oficial para la difusión de todos los avisos y advertencias al público. Y ese portavoz oficial debe ser el SMN, como autor de los avisos de riesgos hidrometeorológicos. Esto ayudará a reducir al mínimo la posibilidad de que se difunda al público información divergente por medio de la radio y de la televisión, internacional o nacionalmente. Para la distribución de avisos de tiempo violento y el acceso a ellos debe concertarse un acuerdo con los medios electrónicos para que:

- los avisos y las advertencias no se modifiquen, salvo en lo relativo al formato;
- los avisos y las advertencias se emitan directamente al público en general a la mayor brevedad, y lo más literalmente posible (o en forma gráfica);

5.6 MENSAJE DE AVISO EFECTIVO

- los avisos y las advertencias no se difundan una vez expirado el plazo;
- los avisos y las advertencias se atribuyan al SMN que los emita;
- se pida a televidentes y oyentes que verifiquen con sus propios servicios de información del SMN toda nueva información sobre condiciones meteorológicas locales o regionales.

Los medios electrónicos no sólo comprenden la radio y la televisión nacionales, sino también los radiodifusores internacionales, como la televisión por satélite. En el punto 7.1.1 del Capítulo 7 se trata más a fondo de la difusión, y en los puntos 8.5 y 8.6 del Capítulo 8, de las relaciones con los medios de información.

Para tener éxito, con todo programa de avisos se trata de lograr que cualquier persona en peligro:

- reciba el aviso;
- comprenda la información presentada;
- crea en la información;
- personalice el riesgo;
- tome decisiones correctas;
- responda oportunamente (Mileti, 1990).

Para tener éxito, en el proceso de aviso ideal ha de tenerse en cuenta cada uno de los componentes mencionados. Las reacciones de la gente a los avisos no se pueden describir debidamente como algo distinto de la manera en que sienten la situación en que se encuentran. Diferentes grupos y diferentes personas en riesgo interpretan la situación de manera distinta, tienen percepciones del riesgo diferentes y reaccionan también diferentemente a los avisos. En esta interpretación entra siempre en juego la identidad de la persona y su historial. Por ejemplo, quienes han tenido ya la experiencia de un desastre son más receptivos a los avisos y a la necesidad de protegerse. El significado de los mensajes de aviso que escuchan depende de su historial personal, y también de la actuación de otras personas que reaccionan a los avisos que escuchan. Son muchos quienes tratan de evaluar los avisos que oyen tratando de lograr información y confirmación del aviso observando los cambios que se producen a su alrededor, y consultando cómo perciben otros el riesgo. Asimismo, las personas tienen dificultades para creer el mensaje de aviso cuando no pueden ver o escuchar el riesgo. Los aspectos más importante de este proceso en una situación ideal pueden resumirse como

|   |                      |          |
|---|----------------------|----------|
| Tormentas y fenómenos consiguientes             | Niebla, niebla densa | to<br>ue |
| Ciclones tropicales, tifones, huracanes         |                      | ía       |
| Temporales invernales                           |                      | er       |
| Tormentas, turbonadas tormentosas               |                      | a-       |
| Tornados  |                      | os       |
| Vientos fuertes, vendavales                     |                      | go       |
| Descargas eléctricas                            |                      | on       |
| Ventiscas, turbonadas de nieve                  |                      | ie-      |
| Olas, mareas de tempestad, mareas ciclónicas    |                      | as       |
| Trombas marinas                                 |                      | ce       |
| Tormentas de arena, tormentas de polvo          |                      | ir       |
|   |                      | y        |
| Precipitación y niebla                          |                      | an       |
| Lluvia intensa, nevadas fuertes                 |                      | os       |
| Lluvia engelante, llovizna engelante, aguanieve |                      | de       |
| Granizo   |                      |          |
| Ventisca alta de nieve                          |                      | ay       |
| Engelamiento, heladas, hielo liso               |                      | re-      |
| Carreteras heladas                              |                      |          |
| Mucha humedad                                   |                      |          |

Cuadro 5. Lista ilustrada de riesgos hidrometeorológicos respecto a los cuales emiten avisos los SMN



Los resultados de una encuesta realizada por SMN en 1999 mostraron que los avisos más comunes son los relativos a tormentas violentas, vientos fuertes y vendavales y lluvia intensa, lo cual es comprensible, pues esos fenómenos afectan a la mayoría de los países. Más de la mitad de los SMN difunden avisos de heladas y granizadas. Los avisos de crecidas son difundidos por menos de la mitad, lo cual puede deberse a que, en algunos países, esos avisos los difunden los organismos hidrológicos. Los avisos de fenómenos de frío, como fuertes nevadas, lluvia engelante o hielo en las carreteras son emitidos por el 35-40 por ciento de los SMN. Sólo el 14 por ciento de ellos emiten avisos de tornados.

Los avisos sobre 'otros riesgos relacionados con el tiempo' se difunden a menudo en consulta con otros organismos. El servicio de avisos puede corresponder en algunos países a otro organismo. Un departamento de agricultura puede ser el encargado de los avisos de sequías o de enfermedades de las plantas, en consulta con el SMN. Un SMN puede ser el encargado de avisar a las autoridades fluviales de intensa lluvia inminente, y las autoridades fluviales asumen la responsabilidad de avisar al público de las crecidas. En ríos controlados, los avisos de crecida sólo pueden emitirse en consulta con los encargados del funcionamiento de presas y embalses. Las autoridades que asumen la responsabilidad de combatir los incendios forestales y herbáceos pueden ser las encargadas de avisar al público y de imponer sanciones legales a quienes hagan fuego en la naturaleza. La responsabilidad de los avisos de polen, ozono o contaminación atmosférica puede incumbir a los organismos encargados del medio ambiente o de la salud.

Las disposiciones nacionales varían mucho. Lo realmente importante es que:

- la consulta y la cooperación entre el SMN y otros organismos competentes sea total; y
- el público reciba un mensaje claro e inequívoco de una sola fuente, y a tiempo para actuar.

Para sensibilizar más al público y estimular una reacción adecuada a la información meteorológica crítica, se ha considerado útil disponer de un nivel graduado de avisos a medida que la amenaza se confirma y es más inminente. El siguiente ejemplo muestra el concepto utilizado por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Estados Unidos:

Proyecciones

Se utilizan para indicar que se puede desarrollar un fenómeno de tiempo peligroso o hidrológico. Están destinadas a proporcionar información a quienes necesitan bastante tiempo para prepararse.

Observaciones meteorológicas

Se difunden para alertar al público, y sensibilizarlo, de que se está desarrollando, o prevé que se desarrolle, tiempo violento, como tornados, fuertes tormentas o crecidas repentinas, y para pedir a los ciudadanos que permanezcan atentos a la posible difusión ulterior de avisos meteorológicos. Todavía no hay certidumbre acerca de si se producirá el fenómeno, ni en qué lugar y momento. También permiten a los directores de servicios de emergencia y a los decisores tomar las disposiciones pertinentes. De esta forma, una vez emitido el aviso, el tiempo de respuesta puede reducirse enormemente. Las observaciones se convierten en avisos o advertencias o se anulan.

Avisos meteorológicos

Se difunden cuando se produce un fenómeno de tiempo violento o hay grandes probabilidades de que se produzca, y las condiciones suponen una amenaza para la vida humana y/o los bienes. Informan al público de la amenaza que representa la situación y le aconsejan sobre la manera de reaccionar.

Advertencias meteorológicas

Se difunden en el caso de fenómenos que causan inconvenientes pero no constituyen una verdadera amenaza para la vida humana o los bienes. Las condiciones son menos rigurosas, pero pueden causar no obstante problemas de funcionamiento, sobre todo en el transporte por carretera.

No todos los productos enumerados tienen que utilizarse necesariamente, ni reciben exactamente los nombres mencionados. Otros niveles graduados pueden consistir en "aviso de alerta", "aviso avanzado", "aviso urgente" y "aviso muy

urgente”, utilizados por la Oficina Meteorológica del Reino Unido, y que reflejan la creciente importancia de la situación. Se puede aplicar otra especificación agregando al título del aviso términos como ‘importante’, ‘moderado’ o ‘ligero’. Los términos se pueden elegir según la preferencia nacional, para tener la seguridad de que se transmite el significado de:

- puede haber amenaza;
- hay probabilidad de amenaza y se debe mantener la escucha para nuevas advertencias;
- la amenaza existe realmente y es inminente.

El servicio meteorológico alemán (Deutscher Wetterdienst (DWD)) define las tres fases de avisos siguientes:

#### Avisos previos:

Difundidos en determinadas condiciones antes de los avisos primarios, si los clientes los necesitan o el Centro Regional los considera apropiados para tomar con suficiente antelación las medidas de seguridad pertinentes. Un aviso previo ha de ir seguido de un aviso primario o de una modificación. Su validez es de 24 horas. Si el fenómeno es más débil de lo previsto o acaba antes, hay que anular el aviso primario.

#### Avisos primarios:

Avisos de fenómenos meteorológicos que pueden causar enormes daños. En determinadas circunstancias, puede ser necesario declarar un estado de emergencia. Los avisos primarios se difunden a las autoridades estatales, los clientes privados (si se ha convenido por contrato), los medios de información y otros. Se comunican gratuitamente a las estaciones de radio y televisión públicas, a las agencias de noticias y, de ser posible, a las estaciones de radio y televisión privadas (que no deben ser clientes del DWD), para garantizar la seguridad de la vida humana y la protección de los bienes. Tienen una validez de 24 horas a partir del momento de la emisión. Si el fenómeno es más débil de lo previsto o acaba antes, hay que anular el aviso primario.

#### Avisos secundarios:

Todos los demás avisos. Se difunden a los clientes de acuerdo con sus necesidades y para uso interno. Normalmente deben limitarse a 24 horas (para las heladas es posible un período más largo). A diferencia de los avisos primarios y previos, los avisos secundarios no se anularán si el fenómeno es más débil de lo previsto o acaba antes.

Otro procedimiento es idear un código de colores que indica en forma muy sencilla la gravedad de la situación. Esto se muestra en el siguiente ejemplo de la Oficina Meteorológica sudafricana:

|          |  |
|----------|--|
| Verde    | No se prevén condiciones de tiempo violento  |
| Amarillo | Se prevén condiciones de tiempo violento   |
| Naranja  | Se está desarrollando tiempo violento  |
| Rojo     | Hay tiempo violento. Se pueden determinar su trayectoria y el momento de mayor intensidad. Se notifican las zonas afectadas. |

En todo caso, hay que asegurarse de que las personas reciben la información crítica a tiempo y en forma completa para que puedan tomar las medidas apropiadas.

Se puede difundir más información sobre la evolución de la situación del tiempo mediante comunicados para ampliar las observaciones, los avisos y las advertencias a fin de reforzar el mensaje, indicando lo que se espera y señalando las acciones de respuesta adecuadas.

La antelación con que se difunden los avisos depende de la rapidez de desarrollo. En Estados Unidos, por ejemplo, para los riesgos que se desarrollan rápidamente (derivados en general de fenómenos convectivos) como tornados, fuertes tormentas o crecidas repentinas, se emite una proyección entre 12 y 24 horas antes del posible tiempo violento. Las observaciones tienen una validez de 6 horas desde que se emiten. La de los avisos es de una hora. Para los riesgos de lento desarrollo (en general derivados de fenómenos sinópticos) como tormentas tropicales, heladas, niebla, polvo o crecidas fluviales o costeras, las proyecciones se

5.6.2  
DIFUSIÓN DE AVISOS AL PÚBLICO

difunden con una antelación de tres días. Las observaciones se difunden entre 12 y 36 horas antes, y los avisos son válidos 24 horas desde el momento de la emisión.

Por último, es preciso emitir mensajes de fin de aviso o anulación de aviso para indicar la anulación de un aviso difundido anteriormente, y que ya no tiene validez; por ejemplo: “Se ha anulado la observación de viento fuerte.” o “Se ha suspendido la observación de calor excesivo.” Estos mensajes se incluyen normalmente en las difusiones de predicciones rutinarias. Los avisos de fin y anulación son tan importantes como la difusión del aviso propiamente dicho. Los avisos anticuados o que han perdido actualidad afectan a la credibilidad y pueden influir negativamente en la opinión del público.

La celeridad es esencial cuando se difunden al público avisos de fenómenos de rápido desarrollo. Incluso en situaciones de desarrollo más lento, como crecidas y ciclones tropicales, hay que comunicar rápidamente la última situación. En esos casos, la radio representa una importante ventaja, por poder alcanzar a una amplia audiencia con gran rapidez. Además, las radios funcionan con baterías cuando no hay corriente eléctrica. La televisión, con su capacidad de presentación visual y un gran número de televidentes en la mayoría de los países, es un medio sumamente eficaz para difundir predicciones y avisos. Las sirenas se utilizan para advertir a las comunidades de la aproximación de tiempo violento. Si bien la prensa es útil para proporcionar información detallada y gráfica sobre el tiempo y representa un poderoso medio de información en las campañas de sensibilización del público sobre los riesgos, tiene el inconveniente del período que transcurre entre la notificación del aviso al periódico y la distribución de éste al público, en particular la prensa matutina. Pueden transcurrir varias horas, en las que el tiempo puede cambiar enormemente. Sin embargo, la prensa es muy valiosa para señalar al público una sequía inminente. Otros medios de comunicación se centran en grupos o personas específicos. Por ejemplo, Internet, el facsímil y los servicios de mensajes telefónicos grabados proporcionan información cuando se solicita, pero la iniciativa corresponde al interesado. Se trata de un valioso procedimiento para obtener información actualizada una vez difundido el aviso inicial. Los SMN deben utilizar, en la mayor medida posible, los últimos avances tecnológicos en sistemas de comunicación y difusión, especialmente en situaciones de tiempo violento.

Algunos sectores de la población necesitan avisos especiales simplemente en razón de su carácter excepcional. Las poblaciones especiales se pueden definir en diversas formas, y varían según el nivel de riesgo, sus características particulares o la cantidad de tiempo que necesitan para la respuesta. Entre esos sectores de la población figuran los de lugares especiales como escuelas, prisiones, residencias de ancianos, hospitales y otras instituciones. Los avisos que requieren esas instituciones probablemente no difieran de los proporcionados al público en general. Sin embargo, es probable que tales instituciones necesiten más tiempo para reaccionar al aviso que el público en general. Por lo tanto, convendría disponer de medios para proporcionar especialmente avisos a esas instituciones; por ejemplo, radios con tono de alerta o líneas telefónicas exclusivas.

También existen poblaciones especiales con necesidades de aviso excepcionales en establecimientos no institucionales. Por ejemplo, las personas de edad avanzada pueden ocupar determinada región geográfica de una ciudad. Como muchas veces hay que hacer un mayor esfuerzo para convencer a las personas mayores de que deben aceptar medidas de protección, como la evacuación, se deben proporcionar avisos especiales a su vecindad; por ejemplo, mediante la repetición frecuente de avisos en los medios de información. Además, las personas que oyen o ven mal tal vez necesiten dispositivos especiales de alerta y notificación para la transmisión de avisos efectivos; también necesitan avisos especiales las personas con dificultades para desplazarse o que no leen o no comprenden el idioma local.

En el Capítulo 7 se considera más a fondo la difusión.

### 5.6.3 CONTENIDO DE UN AVISO

El contenido de un mensaje de aviso transmitido a una población en peligro reviste fundamental importancia para influir en el pensamiento de la gente e inducirla a que tome las medidas apropiadas para protegerse antes de un desastre. La redacción de los avisos es primordial para la eficacia del servicio.

Según ha mostrado la experiencia, cuando se compone un aviso es importante que:

- el encabezamiento esté aislado y resalte;
- los componentes del mensaje sean claros;
- el mensaje sea sencillo;
- personalice el fenómeno, las consecuencias y las medidas necesarias (“Se advierte a la población de que...”);
- comprenda información que permita a la gente confirmar por sí misma la inminencia de un fenómeno;
- se tomen precauciones especiales en el caso de avisos de fenómenos extraordinarios;
- figure primero la información más importante;
- los radiodifusores puedan abreviar el mensaje;
- figuren referencias de ubicación con respecto a lugares conocidos;
- se utilice lenguaje claro (p. ej., mañana y tarde, y no las 24 horas);
- comprenda una descripción de las medidas recomendadas; y
- se utilice un tono agradable pero llamativo.

Es importante que en un mensaje de aviso se indique claramente su fuente de información y la fecha y el momento de difusión, como “emitido por la Oficina Meteorológica de (país)”;

o “Servicio Meteorológico Nacional (país, ciudad), (hora), (fecha)”. De esta manera, la información es más creíble, al señalar el carácter profesional de su generación. En algunos países, en los avisos emitidos por el SMN figuran declaraciones de llamamiento a la acción y avisos procedentes, por ejemplo, de un alcalde o de un director de defensa civil, o de fuentes técnicas, como científicos que trabajan para organismos que vigilan el medio ambiente natural. En las naciones con poblaciones de diversas culturas y grupos étnicos, cada cultura o grupo puede conceder distinta importancia a los tipos y fuentes de información en que confían. Se tiene que consultar con los diversos grupos para comprobar sus fuentes preferidas de información verosímil. Los mensajes de aviso se pueden preparar de manera que cumplan esos requisitos específicos.

#### Descripción de la amenaza

El aviso ha de informar al público de:

- |              |   |
|--------------|---|
| ¿Qué riesgo? | Descripción del fenómeno peligroso y de la amenaza que supone para las personas.  |
| ¿Cuándo?     | Momento del fenómeno (comienzo y fin, horas de las peores condiciones y duración)   |
| ¿Dónde?      | Zona afectada, indicaciones geográficas.  |
| Rigor        | Consecuencias previstas y efectos significativos anteriores del fenómeno. Se debe describir el tipo de repercusión, como altura de la precipitación/nevada, velocidad del viento o tamaño del granizo. También se debe exponer claramente la relación entre el fenómeno meteorológico (velocidad del viento > 60 km/h) y los efectos (posible derribo de árboles viejos). |

En mensajes más largos debe figurar primero en forma sucinta la información más importante sobre cómo, cuándo y dónde, ampliándola luego en el mensaje, teniendo presente la tendencia de los presentadores de radio y televisión a evitar largos comunicados y a leer sólo la primera parte del mensaje.

#### Acción recomendada

En todo mensaje de aviso efectivo se debe recomendar la manera en que puede protegerse el público, como normas de seguridad o directrices para una actuación apropiada. Esas acciones recomendadas se deben elaborar de acuerdo con los directores de organismos de intervención en caso de desastre, según una reglamentación establecida. Quienes reciben un mensaje en el que se describa efectivamente un peligro, pero no ofrezca sugerencias para la protección, simplemente

suelen rechazarlo o han de reinterpretarlo. En el peor de los casos, las personas pueden concebir por sí solas acciones protectoras basadas en un conocimiento popular mal interpretado o en una comprensión incorrecta de la amenaza, con lo que aumentaría la probabilidad de lesiones.

Las recomendaciones de medidas protectoras difieren según las amenazas, y deben reflejar la estrategia de las autoridades responsables de los avisos para hacer frente a las consecuencias de la amenaza. La descripción de las medidas protectoras debe ser lo más creadora, concreta y sencilla posible, para que el público las siga. Por ejemplo, si para la protección hay que evacuar la zona, el mensaje debe indicar rutas y destinos recomendados; p. ej., “para los residentes de la zona X, la única carretera abierta es la Y; las carreteras A a C están inundadas o cerradas por árboles caídos”. Ahora bien, si el tiempo en que surte efecto una crecida exige el traslado inmediato a una zona alta, debe hacerse referencia a lo que se entiende exactamente por zona alta: “desplácese inmediatamente a una zona más elevada que la parte superior del ayuntamiento”. Un comunicado sobre un aviso de tornado puede decir: “Si se encuentran en la trayectoria de este tornado, trasládense al refugio del sótano o a una habitación interior central del piso más bajo. Abandonen los vehículos y las caravanas y vayan a un edificio de hormigón”. En una advertencia de frío excesivo se puede incluir “abran los grifos y dejen correr el agua un poco para que las tuberías no se hielan”.

Idioma

El idioma y el vocabulario utilizados deben corresponder al país o la región y a las necesidades de los usuarios. Es sumamente importante que los destinatarios lo comprendan fácilmente.

No sólo se deben emitir avisos en el idioma oficial, sino también en el más

común o los más comunes. Por ejemplo, el Servicio Meteorológico de Malasia difunde avisos en malayo (bahasa), que es el idioma nacional, y también en inglés (véase en el punto 5.8.7 siguiente un ejemplo de Malasia). La elección de los términos técnicos depende del usuario. Se deben evitar la jerga meteorológica y las abreviaturas y los códigos en los avisos destinados al público en general, en tanto que, cuando se comunican a los organismos de intervención en caso de desastre, cabe suponer que están familiarizados con los términos meteorológicos. Las palabras claras, concisas y sencillas son normalmente las mejores para transmitir el significado deseado y reducir al mínimo la posible confusión.

Con frecuencia, el público puede escuchar o ver información crítica sólo una vez. Por eso tienen tanta importancia la claridad y la sencillez, así como que la información sea lo más completa posible. En general, un aviso difundido por un CMRE para uso de los SMN no es apropiado para difundirlo al público.

Estilo

El mensaje debe ser conciso, concreto y claro. En todos los mensajes de aviso se debe declarar con certidumbre, p. ej.: “Se desaconseja totalmente viajar esta noche. Si corre el riesgo de salir pondrá su vida en peligro” (aviso de ventisca del NWS de Estados Unidos). En caso necesario, debido al tipo de información disponible, en el mensaje debe hacerse referencia a las ambigüedades sobre el momento del impacto o la naturaleza de la amenaza, pero no por eso debe dejar de ser tajante. Por ejemplo, si se trata de un tornado, se puede decir: “no hay manera de saber si el tornado afectará a su casa, pero las autoridades locales de defensa civil aconsejan que todos los habitantes de su barrio se refugien inmediatamente”.

Uso de términos geográficos

Los lugares y los puntos geográficos deben ser muy conocidos. En condiciones meteorológicas peligrosas, la evaluación del riesgo personal depende de la clara comprensión del lugar del riesgo con respecto a las decisiones individuales para responder al aviso. Si se emplean términos propios del lugar y sitios bien conocidos, el aviso se comprenderá claramente, y la respuesta del público será más eficaz. Para mejorar la comprensión y la respuesta del público se deben destacar los nombres de ciudades, poblaciones o lugares geográficos bien conocidos que resulten afectados directamente, v.g., en la trayectoria de la tormenta. Por ejemplo, “alrededor del ayuntamiento” es más específico y más fácil de comprender que “al suroeste del centro de la ciudad”.

Cuadro 6. Tabla de efectos de la Oficina Meteorológica del Reino Unido

| Fenómeno                                  | Efectos  |
|---|--|
| Ráfagas de 50 mph                         | a) Condiciones de circulación difíciles para vehículos de costado alto, especialmente en carreteras o puentes expuestos  |
| Ráfagas de 60 mph                         | a) Condiciones de circulación difíciles: los vehículos de costado alto sin carga corren el riesgo de volcar<br>b) Algunos daños en árboles (p. ej., caída de ramas)  |
| Ráfagas de 70 mph                         | a) Condiciones de circulación difíciles: los vehículos de costado alto sin carga corren el riesgo de volcar, y se aconseja a los motoristas que conduzcan con especial cuidado<br>b) Daños en árboles (p. ej., caída de ramas y algunos árboles desarraigados)<br>c) Ligeros daños en algunos edificios, en particular tejados y chimeneas     |
| Ráfagas de 80 mph                         | a) Condiciones de circulación peligrosas: los vehículos de costado alto corren el riesgo de volcar, y se aconseja a los motoristas que si es posible no conduzcan<br>b) Considerables daños en árboles, con bastante desarraigo<br>c) Extensos daños ligeros, en particular en tejados y chimeneas, y daños estructurales en algunos edificios |
| Ráfagas de 90 mph                         | a) Circulación sumamente peligrosa<br>b) Desarraigo generalizado de árboles<br>c) Daño generalizado en edificios con posibilidades de grandes daños estructurales<br>d) Se aconseja al público que no salga a menos que sea realmente necesario  |
| Nieve                                     | a) Condiciones de circulación difíciles  |
| Nevada fuerte                             | a) Condiciones de circulación peligrosas<br>b) Se aconseja a los motoristas que si es posible no conduzcan   |
| Ventiscas de fuerte arrastre eólico       | a) Circulación sumamente peligrosa<br>b) Algunas carreteras probablemente intransitables<br>c) Se aconseja al público que no salga a menos que sea realmente necesario   |
| Fuerte lluvia, niebla, carreteras heladas | a) Condiciones de circulación difíciles  |

5.7 CRITERIOS PARA LA DIFUSIÓN DE AVISOS

se prevén inundaciones”. El aviso puede difundirse en otros idiomas comunes hablados en la zona afectada.

En los Cuadros 6 y 7 se dan ejemplos de los efectos de fenómenos hidrometeorológicos como viento, lluvia y nieve sobre el medio ambiente. Se utilizan para determinar los umbrales para la difusión de avisos y productos.

Se definen criterios y umbrales en que, cuando se rebasan, es necesario emitir automáticamente un aviso. Los criterios y los umbrales pueden diferir mucho de una región a otra, incluso dentro de un país, porque la severidad de los efectos de los fenómenos meteorológicos difiere en cada zona. Por ejemplo, las condiciones de viento, lluvia o nieve que pueden darse frecuentemente en una zona (y donde se construyen estructuras en consecuencia) pueden ser raras en otras zonas, por lo que es preciso avisar si se producen. Al seleccionar los umbrales, el SMN debe tener también en cuenta la frecuencia con que se rebasan. Por ejemplo, en una costa donde la brisa del mar alcanza 25 nudos la mayoría de las tardes no hay que avisar; en otra costa donde esto es raro, tal vez haya que hacerlo. En Irlanda, los criterios para las alertas de tiempo violento se basan en períodos de reaparición: unos cinco años para el viento en las partes más ventosas del país, más de dos años para la lluvia en las zonas bajas, y entre uno y dos años para la nieve en el interior.

**Cuadro 7. Escala de huracanes Saffir-Simpson**

| Categoría | Definición                   | Efectos   |
|-----------|------------------------------|---|
| Uno       | Vientos<br>74-95 mph         | Ningún daño real en las estructuras de los edificios. Daños sobre todo en caravanas no ancladas, arbustos y árboles. También algunas cañerías costeras inundadas y ligeros daños en muelles.  |
| Dos       | Vientos<br>96-100 mph        | Daño en edificios en techados, puertas y ventanas. Considerables daños en la vegetación, caravanas y muelles. Inundación en carreteras de escape costeras y de zonas bajas entre 2 y 4 horas antes de la llegada del centro de la tempestad. Rotura de amarres de pequeñas embarcaciones en fondeaderos no protegidos.  |
| Tres      | Vientos<br>111-130 mph       | Algunos daños estructurales en pequeñas casas y edificios comerciales, con ligeras fisuras en los muros de cierre. Destrucción de caravanas. Destrucción por la inundación cerca de la costa de pequeñas estructuras, y daños en estructuras más grandes por escombros flotantes. El terreno constantemente por debajo de 1,50 m sobre el nivel del mar (SNM) puede inundarse hasta 13 km o más tierra adentro. |
| Cuatro    | Vientos<br>131-155 mph       | Mayores fisuras en los muros de cierre, y algún derrumbe completo de la estructura del techo en casas pequeñas. Importante erosión en las zonas costeras. Grandes daños en los pisos bajos de estructuras próximas a la costa. El terreno uniforme por debajo de 3 m SNM puede inundarse, por lo que habría que proceder a la evacuación masiva de zonas residenciales tierra adentro, hasta 9,5 km.            |
| Cinco     | Vientos<br>más de<br>155 mph | Derrumbe completo de techos de numerosas viviendas y edificios industriales. Algunas fisuras en edificios completos, pequeños edificios comerciales derribados o arrastrados por el viento. Importantes daños en los pisos bajos de todas las estructuras situadas a menos de 4,50 m SNM y hasta 0,5 km del litoral. Tal vez haya que   |

| País                | Viento      | Lluvia                       |
|---------------------|-------------|------------------------------|
| Austria             | –           | 30 mm/24 horas o para 3 días |
| Bulgaria            | 20 m/s      | 30 mm/6 horas                |
| Dinamarca           | 15 m/s      | –                            |
| Federación de Rusia | 25 m/s      | 20 mm/12 horas               |
| Finlandia           | 10 y 17 m/s | –                            |
| Hungría             | 10 – 30 m/s | –                            |
| Países Bajos        | 14 y 21 m/s | –                            |
| Polonia             | 15 m/s      | –                            |
| Reino Unido         | 31 m/s      | 15 mm/3 horas                |
| Suiza               | 8 m/s       | –                            |

**Cuadro 8. Umbrales para la difusión de avisos de viento y lluvia en algunos países europeos. (Si bien los umbrales correspondientes al Reino Unido se han actualizado, mucha de la información restante del cuadro puede haber perdido actualidad, por lo que debe considerarse únicamente indicativa. A pesar de ello, el cuadro es útil, pues muestra la amplia gama de umbrales que se utilizan en la región europea.)**

Sírvanse tomar disposiciones para ampliar la transmisión de noche en cualquier momento.

METCENTRE

\*\* Boletín de Aviso de Ciclón número QUINCE emitido por el Centro de Aviso de Ciclones de Área de Madrás a las 0700 horas ISC 31 de octubre de 1994

Cuadro 9. Criterios y umbrales representativos utilizados por el Servicio del Medio Ambiente Atmosférico canadiense para la emisión de productos de aviso.

| Fenómeno                        | Advertencia  | Observación                        | Aviso  |
|---------------------------------|--|------------------------------------|--|
| Lluvia fuerte                   |  |                                    | 50 mm en 24 horas  |
| Lluvia engelante                | Probablemente cause inconvenientes generales                       |                                    | 4 horas de duración  |
| Llovizna engelante              | Probablemente cause inconvenientes generales                       |                                    | 7 horas de duración  |
| Nevada fuerte                   | Probablemente cause inconvenientes generales                       |                                    | 15 cm en 12 horas  |
| Viento                          |  |                                    | Viento medio 65 km/h o ráfagas hasta 90 km/h   |
| Ventisca                        |  |                                    | Temperatura -3°C o menos + visibilidad 1 km o menos + viento de 40 km/h o más + duración 3 horas o más                                 |
| Factor de enfriamiento del aire |  |                                    | 2000 vatios/metro cuadrado   |
| Helada                          |  |                                    | Temperatura mínima de la hierba ≤ 0°C; período de crecimiento solamente  |
| Tormenta violenta               |  | Tormenta violenta posible/probable | Tormenta con ráfagas > 90 km/h; granizo > 15 m de diámetro; lluvia > 25 mm/h   |
| Tornado                         |  | Tornado posible                    | Tornado observado o previsto   |
| Ola de frío                     |  |                                    | Descenso de la temperatura en 24 horas desde casi normal a <-30°C mín. y <-20°C máxima.  |
| Temporal invernal               | A discreción de los supervisores                                   |                                    | Cuando se cumplen dos o más criterios para aviso de lluvia, nieve, lluvia engelante, ventisca, viento, ola de frío, turbonada de nieve |
| Turbonada de nieve              | Probablemente cause inconvenientes                                 |                                    | 10 cm/6 horas o menos  |
| Tempestad de polvo              | Visibilidad < 1 km   |                                    | Visibilidad casi nula  |
| Ventisca de nieve               | Suficiente para afectar a la seguridad o causar preocupación       |                                    |  |
| Niebla espesa o extensa         | Visibilidad < 1 km   |                                    |  |
| "Humidex" elevado               | Cuando la predicción de Humidex > 40 para 3 días o más             |                                    |  |
| Tromba marina                   | Tromba marina comunicada/prevista en Grandes Lagos                 |                                    |  |
| Nube de embudo                  | Embudo de aire frío o nube de embudo previstos, pero no un tornado |                                    |  |

el nivel gradual de avisos descritos en el punto 5.6.1.



MALASIA

Cuadro 10. Criterios para avisos de vientos fuertes y de lluvia moderada a intensa – Malasia

| Fases de aviso    | Criterios  | Posibles consecuencias   |
|-------------------|--|--|
| Primera categoría | – Posibilidad de marejada monzónica en las próximas 24 a 48 horas  |  |
| Segunda categoría | – Lluvia monzónica moderada actual o prevista para las próximas 24 horas<br>– Sistema de baja presión/depresión tropical con una velocidad del viento sostenida de 50-60 km/h acompañado de lluvia moderada a intensa<br>– Fuertes vientos con una velocidad sostenida de 50-60 km/h (árboles enteros en movimiento; dificultades al andar frente al viento) con lluvia ligera a moderada en las 2 últimas horas | Inundación de zonas bajas y zonas ribereñas<br><br>El viento se puede llevar los tejados de paja y de zinc   |
| Tercera categoría | – Lluvia monzónica muy generalizada actual o prevista para las próximas horas<br>– Tormenta tropical/tifón con una velocidad del viento sostenida de 60 km/h como mínimo, acompañada de lluvia moderada a intensa  | Inundación de zonas bajas y zonas ribereñas<br><br>Las rápidas corrientes de agua pueden ser peligrosas para los niños que jueguen cerca de los sumideros y de las orillas |
|                   | – Fuerte viento con una velocidad sostenida de 60 km/h como mínimo (quebra las ramas de los árboles, y generalmente impide avanzar cuando se anda frente a él; daños estructurales) con lluvia moderada a intensa en las 2 últimas horas   | El viento se puede llevar los tejados de paja y de zinc  |

nevada en la parte norte central de Texas y al suroeste de Oklahoma durante la

MONGOLIA

Cuadro 11. Lista de fenómenos atmosféricos peligrosos y rigurosos utilizados en los avisos meteorológicos en Mongolia

| Fenómeno               | Criterios  |  |
|------------------------|--|--|
|                        | Fenómeno muy peligroso   | Fenómeno peligroso   |
| 1. Fuerte viento       | 30 m/s   | 1) Velocidad del viento: 15–20 m/s, duración ≥ 3 horas<br>2) Velocidad del viento: 21–28 m/s, duración ≥ 1 hour            |
| 2. Tormenta de nieve   | Nevada, velocidad del viento ≥ 16 m/s, duración ≥ 9 horas                  | Nevada, velocidad del viento 10–16 m/s, duración ≥ 6 horas   |
| 3. Tempestad de polvo  | Polvo, velocidad del viento ≥ 16 m/s duración ≥ 12 horas                   | Polvo, velocidad del viento ≥ 16 m/s, duración 6-12 horas  |
| 4. Nieve, nieve húmeda | Altura ≥ 10 mm en un período ≤ 12 horas                                    | Altura ≥ 5 mm en un período ≤ 12 horas   |
| 5. Lluvia              | Altura ≥ 30 mm en un período ≤ 12 horas                                    | Altura ≥ 15–49 mm en un período ≤ 12 horas   |
| 6. Chubascos           | Altura ≥ 30 mm en un período ≤ 3 horas                                     | Altura ≥ 15–30 mm en un período ≤ 3 horas  |
| 7. Lluvia fría         | —  | Lluvia continua con una velocidad del viento ≥ 6 m/s, duración ≥ 6 horas y temperatura 8°C (durante el esquiileo)          |
| 8. Helada              | Descenso de la temperatura en la superficie del suelo por debajo de -2.5°C | Descenso de la temperatura en la superficie del suelo por debajo de 0,0 - (-2,5°C) (durante el crecimiento de las plantas) |
| 9. Crecida fluvial     | Desbordamiento en los confines de un río                                   | El agua alcanza el nivel de crecida  |
| 10. Crecida repentina  | —  | Crecida repentina en asentamientos   |

### 5.8.3 TORMENTAS

En este ejemplo del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos se activa el *Emergency Broadcast System* (EBS) para garantizar la difusión amplia y urgente de avisos meteorológicos; en él se muestra la gran coordinación con los organismos de emergencia y los medios de información.

BOLETÍN - PETICIÓN DE ACTIVACIÓN DEL EBS  
 AVISO DE CRECIDA REPENTINA Y TORMENTA VIOLENTA  
 SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DES MOINES IA  
 755 DE LA TARDE CDT LUNES 20 DE JUNIO DE 1994

El Servicio Meteorológico Nacional de Des Moines ha emitido un aviso de tormenta violenta válido hasta las 845 de la noche CDT, y un aviso de crecida repentina válido hasta las 1000 de la noche CDT para las personas que se encuentren en los siguientes lugares...

En el centro-sur de Iowa.  
 En el condado de Marion

Una tormenta violenta a 9 millas al oeste de Knoxville a las 753 de la tarde se desplazará lentamente hacia el este a través del condado de Marion. El radar indica granizo del tamaño de una moneda de cinco centavos y lluvias torrenciales con esta tormenta. Los habitantes de Knoxville y Flagler se encuentran en la trayectoria de la tormenta, y deben prepararse para grandes inundaciones en las calles y para pedriscos de gran tamaño.

Quienes se encuentren en la trayectoria de la tormenta violenta deben refugiarse en un edificio sólido. Hay que alejarse de las ventanas, no utilizar teléfonos ni aparatos eléctricos, salvo en situación de emergencia, hasta que pase la tormenta. Las fuertes lluvias pueden inundar rápidamente las carreteras, por lo que no hay que adentrarse en automóvil en zonas cubiertas por el agua.

A continuación figuran ejemplos de aviso de tempestad intensa y un breve mensaje de anulación de la Oficina de Meteorología de Australia.

AVISO  
 PRIORIDAD PARA DIFUSIÓN INMEDIATA  
 ADVERTENCIA DE TORMENTA VIOLENTA  
 OFICINA DE METEOROLOGÍA DE PERTH  
 EMITIDA A LAS 5.45 DE LA TARDE VIERNES 24/02/1995

Se advierte a las personas de las zonas orientales de Central Wheatbelt que esta noche hay riesgo de tormentas violentas. Las tempestades pueden ir acompañadas de granizo y fuertes vientos, que pueden causar daños materiales. Se pueden producir inundaciones localizadas. Se espera que las tormentas cesen después de las 8 de la noche, y ésta es el última advertencia que se emite.

OFICINA DE METEOROLOGÍA, MELBOURNE 22:22 19/01/1995  
 \*\*\* ÚLTIMA HORA \*\*\* PARA DIFUSIÓN INMEDIATA  
 ANULA EL AVISO DE TORMENTA VIOLENTA PARA LA ZONA METROPOLITANA  
 TEXTO:  
 Las tormentas sobre los montículos septentrional y oriental han perdido intensidad y ya no presentan ninguna amenaza.

### 5.8.4 TORNADOS

Este ejemplo de aviso de tornado del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos muestra lo valiosos que son los observadores de tormentas. Como en el

caso de los avisos de tormentas, se activa el *Emergency Broadcast System* (EBS) de Estados Unidos para difundir urgente y profusamente el aviso meteorológico.

BOLETIN - SOLICITUD DE ACTIVACIÓN DEL EBS  
 AVISO DE TORNADO  
 SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL PITTSBURGH PA  
 532 DE LA TARDE EDT LUNES 20 DE JUNIO DE 1994

El Servicio Meteorológico Nacional de Pittsburgh ha emitido un aviso de tornado válido hasta las 615 de la tarde EDT para las personas de los siguientes lugares...

Suroeste de Pennsylvania

Norte del condado de Washington

Se espera que se desplace un tornado a lo largo de la zona de Buffalo y Westland a las 615 de la tarde EDT. A las 531 de la tarde EDT, los observadores de la tormenta comunicaron un tornado a 11 millas al noroeste de Washington, cerca de Buffalo. El tornado se desplazaba hacia el noreste a 30 millas por hora. Los habitantes de Buffalo y Westland se encuentran en la trayectoria de esta tormenta, y deben refugiarse inmediatamente.

Quienes estén en una casa o un piso con sótano deben protegerse en él y cobijarse bajo un banco de trabajo o una mesa robusta. Si no hay sótano, hay que cobijarse en la parte más interna del edificio, en el piso más bajo. Es preciso proteger el cuerpo de los restos voladeros mediante almohadones o mantas. Evítense las ventanas y las caravanas.

5.8.5  
 VIENTOS FUERTES Y VENDAVALES

Procede recordar que cuando se repiten ráfagas de fuerte intensidad pueden causar daños estructurales, con el consiguiente peligro para la vida. En las zonas urbanas internas, la relación entre velocidad de la ráfaga y velocidad media del viento puede ser muchas veces superior a 2,5. Sin embargo, no hay que dejarse influir excesivamente por observaciones procedentes de lugares costeros o elevados expuestos que quizá no sean representativos de la zona circundante. Los avisos de fuertes vientos y vendavales en aguas costeras se analizan en la *Guía de los Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-Nº 471).

Los siguientes ejemplos proceden del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos y del Servicio Meteorológico de Alemania (*Deutscher Wetterdienst* (DWD)).

AVISO DE FUERTES VIENTOS  
 SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE OMAHA NE  
 830 DE LA NOCHE CDT DOMINGO 2 DE JUNIO DE 1991

... Se ha emitido un aviso de fuertes vientos para el extremo sudoriental de Nebraska hasta las 930 de la noche...

El aviso es válido hasta las 930 de la noche para el extremo sudoriental de Nebraska, a lo largo y al sur de una línea que se extiende desde la ciudad de Nebraska... 30 millas al sur de Omaha... Hasta Fairbury... A unas 50 millas al suroeste de Lincoln.

El aviso comprende las ciudades de Beatrice... Tecumseh... Auburn y Falls City.

A las 825 de la noche vientos con ráfagas de 75 millas por hora derribaron líneas de transporte de energía y ramas de árboles en Sterling... A unas 25 millas al sureste de Lincoln... y Dewitt... A unas 30 millas al sur de Lincoln.

Los fuertes vientos azotarán el resto de sureste de Nebraska hasta las 930 de la noche aproximadamente. Los fuertes vientos se deben a intensas tempestades que se han alejado de la zona.

Las personas que se encuentren en la zona del aviso deben protegerse alejadas de ventanas y recoger rápidamente cualquier objeto disperso... como material para el césped... que pueda convertirse en restos voladeros.

5.8.6  
VENTISCAS Y TURBONADAS  
DE NIEVE

Aviso de viento y ráfagas para la zona de Hamburgo

Válido desde 06.05.1998 a las 12.00 h hasta el 07.05.1998, a las 12.00 h.

Emitido por el *Deutscher Wetterdienst, Regionalzentrale Hamburg*, 06.05.1998, 09.00 h.

Desde mediodía de hoy hasta mediodía de mañana hay riesgo de ráfagas con fuerza 7 que soplan desde el suroeste.

El siguiente ejemplo corresponde a un aviso de ventisca del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

AVISO DE VENTISCA

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE BISMARCK ND

500 DE LA TARDE CST DOMINGO 9 DE DICIEMBRE DE 1990

... HAY UN AVISO DE VENTISCA VÁLIDO PARA EL TERCIO ORIENTAL DE DAKOTA DEL NORTE ESTA NOCHE...

LAS CONDICIONES DE VENTISCA PELIGROSAS CONTINUARÁN EN EL TERCIO ORIENTAL DE DAKOTA DEL NORTE DURANTE LA NOCHE. FUERTE NEVAHDA... VIENTOS CON RÁFAGAS A MÁS DE 80 KM POR HORA... Y TEMPERATURAS DE MENOS DE DIEZ GRADOS PRODUCIRÁN UNA SITUACIÓN AMENAZANTE PARA LA VIDA. ES POSIBLE UNA NEVADA DE 20 A 25 CM Y QUE HAYA VENTISCAS DE

90 A 120 CM AL AZOTAR EL VIENTO LA NIEVE. LA VISIBILIDAD SERÁ CASI NULA Y LOS VIENTOS MUY FRÍOS SE APROXIMARÁN A 60 GRADOS BAJO CERO.

ENTRE LAS CIUDADES DE LA ZONA DE AVISO FIGURAN FARGO... GRAND FORKS... JAMESTOWN... DEVILS LAKE Y VALLEY CITY.

SE DESACONSEJA TOTALMENTE VIAJAR ESTA NOCHE. SI CORRE EL RIESGO DE SALIR... PONDRÁ SU VIDA EN PELIGRO

5.8.7  
OLAS, MAREAS DE TEMPESTAD  
Y MAREAS CICLÓNICAS

Las olas y la mar gruesa son fenómenos marinos y se tratan en la *Guía de los Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-Nº 471), pero tienen efectos para las personas que viven en zonas costeras expuestas. Las mareas de tempestad y las mareas ciclónicas pueden causar muertes en regiones tropicales. También pueden ocurrir en zonas extratropicales en que fuertes vientos sostenidos empujan el agua a lo largo de un estrecho golfo o estuario.

A continuación figura un ejemplo de aviso de mar gruesa de Malasia emitido en formato bilingüe.

AMARAN ANGIN KENCANG DAN LAUT BERGELORA

Angin timur laut yang kini adalah kencang selaju 50–60 kmsj di perairan pantai timur Semenanjung Malaysia, perairan pantai Sarawak dan juga pantai barat Sabah di jangka berterusan sehingga pukul 6.00 pentang 7hb Feb 1995.

Dalam tempoh ini, keadaan laut adalah bergelora laitu setinggi 2.0–4.0 meter dikawasan perairan pantai timur Semenanjung Malaysia dan perairan pantai Sarawak akan berterusan. Keadaan laut ini adalah merbahaya kepada bot-bot kecil dan juga aktiviti-aktiviti di perairan tersebut.

AVISO DE FUERTE VIENTO Y MAR GRUESA

Se espera que continúe el fuerte viento del nordeste a 50-60 km/h sobre las aguas de la costa oriental de Malasia peninsular, las aguas costeras de Sarawak y la costa occidental de Sabah hasta las 6.00 de la tarde del 7 de febrero de 1995.

Durante este período se mantendrá la mar gruesa con alturas de las olas de 2,0 a 4,0 en las aguas de la costa oriental de Malasia peninsular y las aguas costeras de Sarawak. Estas condiciones son peligrosas para las pequeñas embarcaciones y las actividades costeras.

El aviso de una marea de ciclón tropical puede incluirse en el aviso del propio ciclón. El siguiente ejemplo de Australia es el párrafo de un aviso de ciclón tropical emitido a las 6 de la tarde EST del jueves 11 de febrero de 1999:

Se advierte expresamente a quienes residen en la costa entre Port Douglas y Cardwell de una peligrosa marea de tempestad, al acercarse el ciclón a la costa. Es probable que el mar suba constantemente hasta 2 metros por encima del nivel normal, con olas devastadoras e inundaciones de algunas zonas bajas próximas al litoral.

5.8.8  
TEMPESTADES DE ARENA Y  
TEMPESTADES DE POLVO

Ejemplo de aviso de tempestad de polvo del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

AVISO DE TEMPESTAD DE POLVO  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE ALBUQUERQUE NM  
230 DE LA TARDE MDT DOMINGO 2 DE AGOSTO DE 1991

... Se ha emitido un aviso de tempestad de polvo para el extremo sudoriental de Nuevo México válido hasta las 730 de la tarde...

El aviso abarca una zona situada al sur y al este de Clovis hasta Roswell y Carlsbad. La visibilidad en la zona era de 1/4 milla o menos, con ventisca alta de polvo y de arena a partir de las 2 de la tarde MDT. La velocidad de los vientos del oeste aumentará esta tarde y se mantendrá hasta primeras horas de la noche.

La visibilidad puede ser casi nula, y se originará una situación de peligro para las personas que se desplacen y las que tengan dificultades respiratorias. El polvo y la arena son tan finos que pueden afectar especialmente a la maquinaria. Las condiciones no mejorarán hasta últimas horas de la noche, en que el viento será más débil y descenderá la temperatura.

5.8.9  
LLUVIA INTENSA, FUERTE  
NEVADA

Cuando los déficits de humedad del suelo son nulos o casi, la lluvia intensa puede provocar inundaciones locales, que deben distinguirse de las fluviales o costeras. En zonas urbanas, la lluvia puede ser tan fuerte que el alcantarillado resulte insuficiente y haya inundaciones en calles y tiendas durante algún tiempo

El siguiente ejemplo es de un aviso de fuertes lluvias de Costa Rica.

AVISO  
INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL  
MINISTERIO DE AMBIENTE Y ENERGÍA  
MARTES 4 DE AGOSTO DE 1998  
6.30 p.m.

En la última imagen del satélite se observa abundante nubosidad que se extiende desde el océano Pacífico hasta la región del Pacífico Sur de Costa Rica y causa fuertes precipitaciones.

En la última hora se incrementaron las lluvias considerablemente en la región del Pacífico Sur. Se estima que los aguaceros de moderada a fuerte intensidad acompañados de tormenta eléctrica podrían extenderse hasta las primeras horas de la madrugada, causando desbordamientos e inundaciones.

Por esta razón, el instituto Meteorológico Nacional, recomienda la vigilancia sobre las áreas propensas a desbordamientos, inundaciones y derrumbes.

5.8.10  
LLUVIA ENGELANTE, LLOVIZNA  
ENGELANTE, TEMPORAL  
DE CENELLADA, ENGELA-  
MIENTO, HELADAS, HIELO  
LISO, CARRETERAS HELADAS

tera

La lluvia o llovizna engelante, o una helada suficiente para congelar una carretera húmeda, puede originar condiciones peligrosas para la circulación. A continuación figura un ejemplo de aviso de Alemania.

Aviso de lluvia engelante y heladas para la zona de Hamburgo

Válido desde el 27.01.1998 a las 18.00 h hasta el 28.01.1998, a las 16.00 h.  
Emitido por el *Deutscher Wetterdienst, Regionalzentrale Hamburg*, el 27.01.1998 a las 16.00 h.

Temperaturas mínimas durante la noche en torno a 2 grados bajo cero. Después de medianoche se aproxima una borrasca procedente del norte, con nevada y elevado riesgo de carreteras resbaladizas.

Si la lluvia engelante dura cierto tiempo puede causar acumulaciones peligrosas de hielo en los árboles y en las líneas de transporte de energía suficientes para derribarlos, fenómeno conocido como temporal de cencellada. A continuación figura un aviso de temporal de cencellada del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

AVISO DE TEMPORAL DE CENCELLADA  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE RALEIGH NC  
500 DE LA MA—ANA EST MIÉRCOLES 20 DE DICIEMBRE DE 1990

... Aviso de temporal de cencellada emitido hoy para la región de Piedmont de Carolina del Norte central...

Este aviso indica que se formarán acumulaciones peligrosas de hielo en la zona de Piedmont. Esta mañana habrá lluvia engelante en toda la zona, que continuará a lo largo del día, como resultado de la cual se formarán dos centímetros y medio de hielo.

Esta gran cantidad de hielo puede derribar árboles y líneas de transporte de energía y crear condiciones peligrosas para conductores y peatones.

El temporal puede ser particularmente peligroso para las ciudades de Charlotte... Greensboro... Winston-Salem... High Point... y Raleigh/Durham. La tormenta no afectará a las montañas ni al tercio oriental del Estado. Las temperaturas serán suficientemente cálidas para que llueva en el este, y suficientemente frías para que nieve ligeramente en las montañas occidentales.

~~Este tiempo peligroso se debe al aire húmedo sobre una bóveda de aire frío. La lluvia engelante disminuirá después del anochecer, en que acabará de formarse hielo.~~

Será peligroso viajar una vez que comience la lluvia engelante. Se desaconsejan los viajes salvo en caso de emergencia. Hay que evitar las líneas de transporte de energía derribadas y tomar disposiciones por si faltara la energía eléctrica.

5.8.11  
NIEBLA DENSA

Las heladas pueden causar daños en cultivos y frutos en fases críticas de desarrollo, razón por la cual los avisos son necesarios para que los agricultores puedan tomar medidas preventivas.

Ejemplo de advertencia de niebla densa del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

ADVERTENCIA DE NIEBLA DENSA  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE BRISTOL TN  
400 DE LA MA—ANA EDT JUEVES 1 DE JUNIO DE 1991

... Advertencia de niebla densa válida esta mañana para el nordeste de Tennessee y el suroeste de Virginia...

Se ha producido niebla densa sobre gran parte del nordeste de Tennessee y el suroeste de Virginia esta mañana. La visibilidad es casi nula en muchas partes... Especialmente en zonas bajas.

La niebla se disipará al final de la mañana. Sin embargo... en las primeras horas de la mañana los motoristas deben tomar muchas precauciones a causa de la densidad de la niebla.

5.8.12  
VIENTO MUY FRÍO

Con la mayor velocidad del aire se acelera la pérdida de calor de la piel expuesta. Cuando la temperatura es bastante inferior al punto de congelación, el viento puede resultar peligroso para la vida. Se han elaborado cuadros para determinar una “temperatura efectiva” de diversas temperaturas del aire y velocidades del viento. A continuación figura un ejemplo de aviso de viento muy frío del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

ADVERTENCIA DE VIENTO MUY FRÍO

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE PITTSBURGH PA  
500 DE LA MA—ANA EST LUNES 21 DE ENERO DE 1991

... Aviso de tiempo muy frío peligroso válido hoy para el oeste de Pennsylvania...

Temperaturas sumamente frías y fuertes vientos producirán hoy vientos muy fríos peligrosos en la parte occidental de Pennsylvania. La pasada noche, vientos tempestuosos del Ártico azotaron la región, y las temperaturas seguirán descendiendo durante el día. Esta tarde se situarán entre 10 y 20 grados, con ráfagas de viento de unas 40 millas por hora, que originarán vientos muy fríos y temperaturas próximas a 40 grados bajo cero.

Es una situación potencialmente peligrosa para las personas que se encuentren en el exterior y no estén preparadas. Quienes tengan que salir... deben cubrirse totalmente.

5.8.13  
OLA DE CALOR

El siguiente ejemplo de aviso de calor excesivo procede del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos, que ha ideado un índice de calor para medir el efecto combinado de la temperatura y la humedad sobre el organismo humano.

AVISO DE CALOR EXCESIVO

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE FORT WORTH TX  
430 DE LA MA—ANA CDT MIÉRCOLES 22 DE AGOSTO DE 1990

... Aviso de calor excesivo válido hasta el jueves para las partes de centro norte...centro y nordeste de Texas...

El índice de calor alcanzará hoy y el jueves al menos 115 grados, y puede llegar hasta 125 grados. Durante la noche la temperatura sólo descenderá hasta unos 80 grados, con lo que la situación será mucho más peligrosa. Este aviso abarca las ciudades de Fort Worth... Dallas... Waco... Tyler... Longview... Sherman y Paris.

~~El índice de calor es una medida del calor que se siente cuando los efectos de la humedad se combinan con la temperatura. Un índice de calor de 105 grados se considera el nivel en que muchas personas empiezan a sentir una incomodidad extrema o estrés físico. Recuérdese... El índice de calor se mide a la sombra... y con la exposición directa al sol puede aumentar el índice hasta 15 grados.~~

Los valores del índice de calor subieron ayer a 108 grados en Dallas/Fort Worth... Tyler y Longview, y a cerca de 120 grados en Sherman y Paris. Esas condiciones se deben a una combinación inusual de sistemas meteorológicos que originan mucho sol... temperaturas muy altas... y una humedad superior a la normal para esta época del año.

Normalmente, los primeros que padecen del calor son los niños... las personas mayores y las que tienen dolencias crónicas. La exposición prolongada a estas condiciones puede originar agotamiento por calor... calambres o... en casos extremos... golpe de calor. Los amigos... los familiares o los vecinos deben velar por las personas vulnerables.

Hay que reducir las actividades al aire libre... Beber grandes cantidades de agua u otras bebidas no alcohólicas... llevar ropa ligera y de colores suaves y... de ser posible... pasar más tiempo en lugares con aire acondicionado o bien ventilados.

### 5.8.14 TIEMPO PROPICIO A LOS INCENDIOS

La combinación de alta temperatura, poca humedad y fuertes vientos con bosques xerofíticos o hierba seca puede dar lugar a una rapidísima propagación de incendios. A continuación figura un aviso de tiempo propicio a los incendios de la Oficina de Meteorología de Australia.

AVISO DE TIEMPO PROPICIO A LOS INCENDIOS  
OFICINA DE METEOROLOGÍA, SIDNEY  
emitido a las 1630 horas del miércoles 31/12/97  
PARA EL JUEVES 1 DE ENERO DE 1998

Se espera que las condiciones de calor, sequedad y viento originen un RIESGO DE INCENDIOS MUY ALTO O EXTREMO en los siguientes distritos de predicción meteorológica, el jueves:  
SOUTHWEST SLOPES  
RIVERINA  
SOUTH COAST  
SOUTHERN TABLELANDS  
UPPER WESTERN  
LOWER WESTERN

El Ministro de Nueva Gales del Sur para los Servicios de Emergencia PROHIBIRÁ TOTALMENTE HACER FUEGO en TODOS ESOS DISTRITOS y en las LLANURAS DEL CENTRO OESTE desde ESTA MEDIANOCHE hasta la MEDIANOCHE DEL JUEVES 1/01/1998.

### 5.8.15 CRECIDAS

El siguiente ejemplo corresponde a un aviso de crecida repentina del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos. Para detectar las tormentas acompañadas de fuertes lluvias se utiliza el radar Doppler.

BOLETÍN - PETICIÓN DE ACTIVACIÓN DEL EAS  
AVISO DE CRECIDA REPENTINA  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE ALBUQUERQUE NM  
650 DE LA TARDE MDT SÁBADO 9 DE AGOSTO DE 1997

El Servicio Meteorológico Nacional de Albuquerque ha emitido un:

\* Aviso de crecida repentina para... el condado de Bernalillo en la parte central de Nuevo México. Esto comprende la ciudad de Albuquerque.

\* Hasta las 830 de la noche MDT

\* a las 645 de la tarde MDT... el radar Doppler del Servicio Meteorológico Nacional indicaba una tormenta con lluvia muy fuerte sobre el Monumento Nacional Petroglifo... que se desplaza lentamente hacia el este.

\* Las tormentas con excesiva precipitación se situarán cerca de la zona metropolitana occidental de Albuquerque a las 700 de la tarde MDT. Se espera que caigan dos centímetros y medio de lluvia en las secciones centrales de Albuquerque como consecuencia de esta tormenta.

Durante las dos próximas horas... se prevé una crecida repentina en arroyos normalmente secos que desaguan en el Río Grande desde Albuquerque. Las personas que se encuentren en zonas bajas o en zonas generalmente propensas a inundaciones deben trasladarse a lugares más altos inmediatamente.

### 5.8.16 AVALANCHAS Y DESLIZAMIENTOS DE TIERRAS

El siguiente ejemplo es un aviso de avalancha de Suiza.

Boletín Nacional de Avalanchas N° 25  
Emitido el domingo 13 de diciembre de 1998, a las 17.00 h  
Peligro generalizado de aludes



Información general

El sábado por la noche hubo nevadas por encima de 2200 m, acompañadas de fuertes vientos del noroeste. En el centro de la precipitación se observaron de 10 a 30 cm en la vertiente noroccidental de los Alpes y en la parte occidental de Wallis. Hacia el sur y el este disminuyó la cantidad de nieve fresca. Llovió por debajo de 2200 m, como consecuencia de lo cual la capa de nieve perdió rápidamente firmeza, y se produjeron numerosas grietas y avalanchas de nieve húmeda.

Evolución a corto plazo:

Tras una noche mayormente nubosa habrá sol en toda la región de los Alpes suizos. Las temperaturas subirán de nuevo unos 4 grados, por lo que el nivel de congelación se situará a unos 3000 m. La capa de nieve no se estabilizará mucho durante la noche nubosa del domingo.

Predicción de peligro de aludes para el lunes:

Vertiente septentrional de los Alpes, Wallis, norte y centro de los Grisones y Baja Engadina:

Gran peligro de avalanchas

Los lugares en que pueden producirse aludes de nieve seca son principalmente los situados en las vertientes pronunciadas por encima de unos 2200 m, sobre todo en lugares expuestos. Incluso esquiadores o planchistas aislados pueden desencadenar aludes de nieve. Todavía se pueden producir aludes de nieve blanda. Se prevén aludes pequeños e intermedios en la segunda parte del día, que presentan particular peligro para las carreteras expuestas situadas en la falda de pendientes pronunciadas frente al sol.

Ladera meridional de los Alpes y Alta Engadina:

Peligro moderado de avalanchas

Tendencia para el martes y el miércoles:

En la parte suiza de los Alpes, soleado y tiempo inusualmente suave. En noches despejadas, la capa de nieve se estabilizará y disminuirá el riesgo de aludes.

Eidgenössisches Institut für Schnee- und Lawinenforschung, Flüelastrasse 11, CH-7260 Davos Dorf

Fax: +41-81-417-0110, Tel: +41-81-417-0111 lang

5.8.17

HUMO Y CENIZA VOLCÁNICA

El humo de incendios forestales y herbáceos puede originar considerables problemas a las personas con dificultades respiratorias, y reducir notablemente la visibilidad, haciendo peligroso el tráfico por carretera. La composición química y las características abrasivas de las partículas de ceniza volcánica pueden afectar seriamente a las personas y a la maquinaria en tierra.

A continuación figuran ejemplos de advertencias de ceniza volcánica y humo del Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos.

ADVERTENCIA DE CENIZA VOLCÁNICA  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE ANCHORAGE AK  
1100 DE LA MA—ANA AST JUEVES 1 DE NOVIEMBRE DE 1990

... CENIZA VOLCÁNICA PROCEDENTE DEL MONTE REDOUBT CUBRE LA PENÍNSULA SEPTENTRIONAL DE KENAI Y SE APROXIMA A ANCHORAGE...

EN EL MONTE REDOUBT HUBO OTRA ERUPCIÓN ESTA MA—ANA ALREDEDOR DE LAS 830. VIENTOS DEL SUROESTE TRANSPORTAN UNA NUBE DE CENIZA HACIA EL NORDESTE. LA CENIZA EMPEZÓ A CAER SOBRE ZONAS TERRESTRES A UNAS 150 MILLAS AL SUR DE ANCHORAGE... ESPECIALMENTE EN LA ZONA DE KENAI/SOLDOTNA ALREDEDOR DE LAS 10 DE LA MA—ANA. LA NUBE DE CENIZA DEBERÁ LLEGAR A ANCHORAGE ENTRE LAS 2 Y LAS 4 DE LA TARDE.

FUNCIONARIOS LOCALES RECOMIENDAN QUE NO SE SALGA A MENOS QUE SEA ABSOLUTAMENTE NECESARIO. LA ABRASIVIDAD DE LA CENIZA PUEDE SER NOCIVA PARA QUIENES TENGAN PROBLEMAS RESPIRATORIOS. LAS PARTÍCULAS DE CENIZA SON MUY FINAS Y PUEDEN PENETRAR EN LOS SISTEMAS DE FILTRACIÓN DE MÁQUINAS O VEHÍCULOS DE MOTOR Y CAUSAR DAÑOS. SE DEBEN TOMAR PRECAUCIONES PARA EVITARLO.

ADVERTENCIA DE HUMO

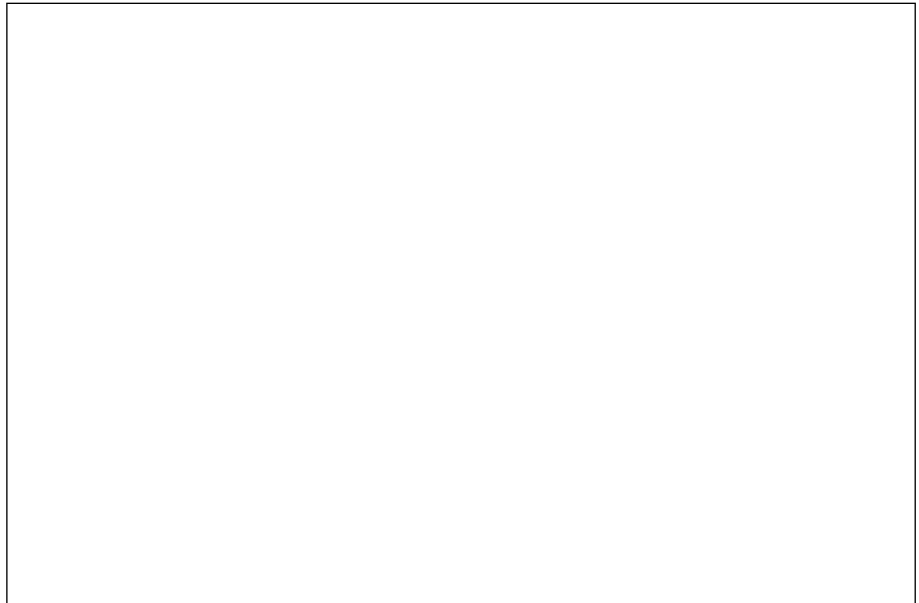
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE MIAMI FL

300 DE LA TARDE EST MIÉRCOLES 14 DE MARZO DE 1990

... SE HA EMITIDO UNA ADVERTENCIA DE HUMO PARA FORT LAUDERDALE/ POMPANO BEACH Y EL NORTE DEL CONDADO DE BROWARD PARA ESTA TARDE Y ESTA NOCHE...

EL ESPESO HUMO PROCEDENTE DE INCENDIOS HERBÁCEOS EN EL SURESTE DE FLORIDA, JUNTO AL OESTE DE POMPANO BEACH, REDUCE LA VISIBILIDAD A MENOS DE UN CUARTO DE MILLA A VECES. VIENTOS DEL OESTE TRANSPORTAN EL HUMO A LO LARGO DE LA AUTOVÍA DE SAWGRASS Y DE LA AUTOPISTA DE FLORIDA, ASÍ COMO DE NUMEROSAS CALLES URBANAS.

HAY QUE CONDUCIR LENTAMENTE Y CON PRECAUCIÓN A TRAVÉS DEL HUMO. LA PATRULLA DE LA AUTOPISTA DE FLORIDA HA COMUNICADO NUMEROSOS ACCIDENTES DE TRÁFICO DEBIDOS AL HUMO. LA BAJA VISIBILIDAD CONTINUARÁ DURANTE LA TARDE Y PARTE DE LA NOCHE, Y MEJORARÁ LENTAMENTE A MEDIANOCHE, PUES SE ESTÁ CONTROLANDO EL INCENDIO.

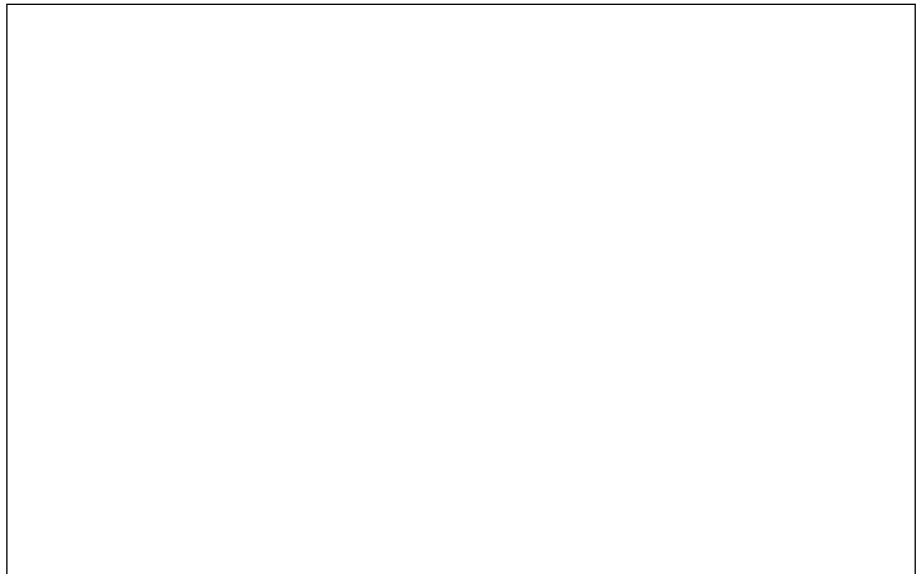
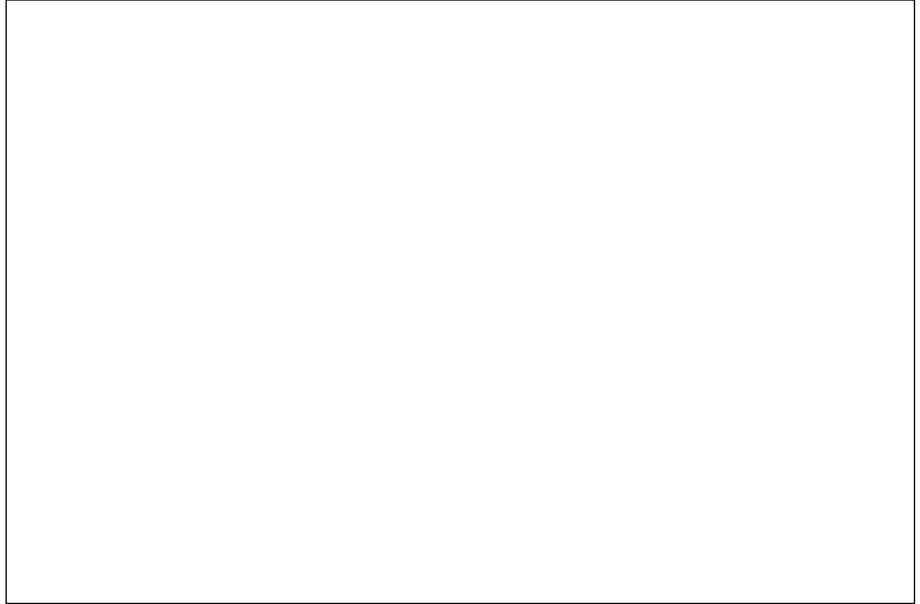


5,9  
BIBLIOGRAFÍA

NOAA

- American Meteorological Society, 1989: *Glossary of Meteorology*, 5th printing.
- Australian Bureau of Meteorology and Australian Emergency Management Institute, 1993: *Guidelines for Effective Warning*, 5 pp.
- Chen, Jelesnianski y Shaffer, 1992: *SLOSH: Sea, Lake, and Overland Surges From Hurricanes*, NOAA Technical Report NWS 48, U.S. Department of Commerce, National Weather Service, Silver Spring, Maryland.
- Emergency Management Australia, 1995: *Flood Warning: An Australian Guide*, 47 pp.
- Fujita, T. Theodore, 1992: *Memoirs of an Effort to Unlock the Mystery of Severe Storms*, Wind Research Laboratory, The University of Chicago, Chicago, Illinois.
- Hall, A., 1981: *Flash Flood Forecasting*, WMO-No. 577 (OHR No. 18), OMM, Ginebra, 49 pp.
- Mauro, A. (ed), 1993: *Stop Disasters: The United Nations International Decade for Natural Disaster Reduction*, Osservatorio Vesuviano, Publishers, Nápoles, Italia, Número 13, mayo-junio.
- UK Meteorological Office, 1991: *The Meteorological Glossary*, 6th edition.
- Wilkie, D.A., William E. Easterling con Deborah A. Wood (eds), 1987: *Planning for Drought*, Westview Press.  
[Los capítulos que tratan sobre predicción, control y avisos tempranos]
- WMO, 1983: *Human Response to Tropical Cyclone Warnings and their Content*, WMO/TD-No. 301, Tropical Cyclone Programme Report No. 11.
- WMO, 1993: *Global Guide to Tropical Cyclone Forecasting*, WMO/TD-No. 560.
- OMM, 1994: *Guía de prácticas hidrológicas*, 5ª edición, OMM-Nº 168, 781 pp.  
[Capítulos 41 a 46 sobre predicción hidrológica]
- NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual:  
 WSOM Chapter C-40, *Severe Local Storm Warnings*. Department of Commerce, 1986.  
 WSOM Chapter C-41, *Hurricane Warnings*. Department of Commerce, 1991.  
 WSOM Chapter C-42, *Winter Storm Warnings*. Department of Commerce, 1985.  
 WSOM Chapter C-43, *Coastal Flood Warnings*. Department of Commerce, 1986.  
 WSOM Chapter C-47, *Country Warning Areas*. Department of Commerce, 1990.

FOTOS EX PAG. 67 AHORA 69



FOTOS EX PAG. 68 AHORA 70

Varios SMN tienen sitios en Internet con predicciones actuales. Se puede acceder a ellos mediante enlaces activos de la OMM en:

<http://www.wmo.ch>

---

*Fotografías de la página 69: Ejemplos de desastres naturales que afectan a centenares de millones de personas en el mundo entero todos los años: incendio forestal [FAO/P. Johnson]; rayo [Fototeca de la NOAA]; inundación [Munich Reinsurance]; tornado [Fototeca de la NOAA]; y huracán Mitch [Paul Jeffrey/CCD]. Las actividades de educación y formación de (abajo, a la izquierda) meteorólogos profesionales [OMM/H. Kootval] y (abajo, a la derecha) del público en general, incluidas escuelas [Departamento de Meteorología de Tailandia] son elementos esenciales de todo programa de servicios meteorológicos para el público.*

*Fotografías de la página 70 (desde arriba, hacia la derecha, en el sentido de las agujas del reloj): los servicios meteorológicos destinados al público pueden ser muy valiosos para sectores económicos sensibles al tiempo, como construcción [Jacques Mallard, OIT]; transporte [OMM/C. Reynolds]; sensibilización del público [SES Australia]; actividades recreativas y turismo [OMM/H. Kootval]; salud pública [Tero Pajukallio]; pesca y agricultura, [OMM/H. Kootval].*

## CAPÍTULO 6

## SERVICIOS DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA E INFORMACIÓN

Las predicciones y los avisos meteorológicos destinados al público, difundidos regularmente por radio y televisión y publicados en la prensa, constituyen el lado público del SMN. Al SMN se le juzga por la calidad del servicio que presta. Por consiguiente, la difusión regular de productos de gran calidad ofrece una magnífica ocasión a los SMN para que se les conozca todavía mejor. Si bien a veces es difícil lograr que los medios de comunicación reconozcan al SMN como origen de la predicción, esto es doblemente importante cuando algunos medios de comunicación obtienen predicciones de una organización meteorológica privada.

Las diferencias entre avisos y predicciones pueden resumirse como sigue:

| <i>Avisos</i>  | <i>Predicciones</i>                                  |
|--|--|
| Para la seguridad de la vida humana y los bienes       | Atienden necesidades socioeconómicas y conveniencias |
| Se difunden de manera irregular, según las necesidades | Se difunden habitualmente, con arreglo a un horario  |
| De carácter urgente, y con prioridad                   | De carácter rutinario                                |

En el horario de difusión de las predicciones hay que tener en cuenta lo siguiente:

- la difusión de los principales espacios de noticias por televisión y radio;
- la hora de cierre de los periódicos;
- el momento de recepción de datos sinópticos;
- las cargas de trabajo en las oficinas de predicción;
- las comunicaciones, si no funcionan todas las horas.

Es útil hacer encuestas entre determinadas comunidades, como agricultores y pescadores, para comprobar los medios por los que reciben las predicciones y las horas preferidas. La difusión de una predicción cuando un pescador ha abandonado el puerto tiene escaso valor; y la que se difunde cuando un agricultor se encuentra en el campo puede no escucharse.

En muchos países, el mejor momento para que el público reciba las predicciones es en torno a la hora del desayuno y de la cena. Muchas estaciones de televisión difunden un espacio meteorológico después de las noticias vespertinas. Las predicciones se tienen que expedir a las estaciones de televisión al menos una hora antes de difundirse, a fin de que dispongan de tiempo para preparar los gráficos y para que el presentador se familiarice con la situación meteorológica.

Los medios electrónicos suelen difundir información meteorológica regularmente las 24 horas del día. Es necesario emitir actualizaciones de predicciones entre las principales horas de difusión si el tiempo cambia de manera imprevista, o si ya se ha producido el tiempo previsto; por ejemplo, niebla matutina.

Las escalas temporal y espacial y el contenido de las predicciones se han de adaptar a los destinatarios de la predicción. Para el público se necesita información más general, en tanto que para las actividades deportivas las predicciones pueden ser más detalladas en cuanto a zona (por ejemplo, montañas o mar) o difundirse únicamente en una estación del año concreta (por ejemplo, capa de nieve para los esquiadores en invierno). Los sectores económicos sensibles al tiempo, como la agricultura, necesitan información más detallada, por ejemplo, sobre la lluvia y las temperaturas. En el Capítulo 9 se tratan los medios para comprobar las necesidades de los usuarios.

Los servicios meteorológicos para el público generalizados destinados a la población en general también pueden ser importantes para sectores de la economía sensibles al tiempo como la agricultura, la silvicultura, la pesca y el transporte marítimo, el turismo y el esparcimiento (véase la Figura 9). Así ocurre particularmente cuando en el SMN intervienen representantes de sectores económicos en la planificación de su programa de servicios meteorológicos para el público. Las sugerencias de esos representantes, en relación, por ejemplo, con el contenido y el formato general del producto, los momentos óptimos para las difusiones programadas y los límites más apropiados de las regiones a que se refiere la predicción, pueden incorporarse y mejorar

6.1.1  
VARIABLES Y FENÓMENOS CO-  
MUNES EN LAS PREDICCIONES  
DESTINADAS AL PÚBLICO

la utilidad de productos básicos de los servicios meteorológicos para el público. Este método es particularmente adecuado en regiones donde la población depende mucho de una o dos actividades económicas sensibles al tiempo, como la agricultura. En el punto 6.4 se analizan las predicciones para esos sectores particulares de la economía.

Precipitación

En los productos de servicios meteorológicos destinados al público aparecen normalmente cierto número de variables y fenómenos meteorológicos, que se examinan pormenorizadamente en las secciones siguientes. Procede señalar que el orden en que se consideran las variables y los fenómenos no refleja su prioridad en las regiones o en los países.

La probabilidad de que se produzcan precipitaciones es de gran interés, si no de vital importancia, para la gente en la mayoría de las regiones del mundo. Por tal razón, la predicción de que se produzcan o no precipitaciones es un rasgo universal de los programas de servicios meteorológicos para el público. El tipo de precipitación previsto (lluvia, nieve, granizo, etc.) se señala normalmente junto con una indicación de la intensidad prevista y sus características temporales y espaciales; por ejemplo, lluvia ligera/fuerte, llovizna, chubascos o “lluvia intensa a última hora de la tarde” o “chubascos al este que desaparecerán durante el día”.

Con independencia de la práctica aplicada, es importante que los términos utilizados para describir la precipitación (y otros elementos) de las predicciones sean fácilmente comprensibles para el público, que los descriptores sean concisos y significativos y que se haga todo lo posible para evitar la ambigüedad. En algunos países, por ejemplo, las predicciones destinadas al público comprenden previsiones de la probabilidad de precipitación (PdP). [Una probabilidad de precipitación del 80 por ciento significa lluvia en 80 de 100 situaciones meteorológicas similares. Para fines de verificación (véase también el Capítulo 10), esta predicción se realiza siempre para determinado lugar.] Cuando se aplica este método, los valores de PdP citados han de ser coherentes con otras referencias a la precipitación que figuren en la predicción. Las predicciones de PdP sólo deben difundirse para pequeñas zonas, como ciudades y pueblos. Indican la posibilidad de que llueva en cualquier lugar durante algún momento del período de predicción; por ejemplo, una tarde. No es lo mismo que la posibilidad de que llueva en algún lugar de una gran zona metropolitana, o la posibilidad de que llueva en una media hora dada.

Viento

El viento es un importantísimo elemento meteorológico incluido frecuentemente en las predicciones destinadas al público, pues afecta a numerosas actividades humanas. La velocidad del viento se indica normalmente en términos descriptivos, como ligero, moderado, etc. Los descriptores o calificadores utilizados en las predicciones de las condiciones del viento han de ser bien comprendidas por el público y deben relacionarse con su entorno local y sus actividades cotidianas. En los climas de inviernos fríos, por ejemplo, el “viento muy frío” es muy conocido por los habitantes, en tanto que en regiones costeras cálidas y húmedas la elaboración de la predicción de una “brisa de mar” puede anunciar un alivio para la población.

Los vientos muy fuertes ofrecen normalmente la ocasión de difundir un aviso, pues presentan un importante riesgo para la población, los bienes, los cultivos, los sistemas de transporte, los servicios públicos y otros sectores vulnerables. En algunos países, factores climáticos o topográficos dan lugar a fenómenos de fuertes vientos regionales o localizados (por ejemplo, ciclones tropicales, tornados, monzones, vientos catabáticos como foehn o chinook) bien conocidos de la población. Los avisos y las predicciones de esos fenómenos son un componente esencial de los servicios meteorológicos para el público en las regiones afectadas.

Temperatura

Las predicciones de la temperatura destinadas al público en general se difunden normalmente por regiones o grupos de regiones geográficas para localidades importantes, como las ciudades. Se pueden utilizar términos descriptivos; por ejemplo, frío, templado, calor, o pueden revestir la forma de predicciones de temperaturas máximas y mínimas diarias salvo en algunos regímenes climáticos estables, en que se indican cambios previstos con respecto a las condiciones de temperatura anteriores. Cuando se producen fuertes gradientes de temperatura, como a lo largo de las costas o las laderas

de montañas, ha de hacerse especial referencia a las variaciones en las predicciones regionales o también pueden difundirse predicciones separadas sobre esos fenómenos. A veces también se hace referencia expresa a las tendencias de temperatura que pueden producirse durante el período de predicción, sobre todo cuando se espera o prevé que continúe un régimen de temperatura anormal o impropio de la estación.

La información sobre la temperatura puede difundirse en diferentes formas de medición: temperatura del aire, temperatura del suelo (especialmente si se prevén temperaturas inferiores a 0°C), probabilidad de helada, temperatura percibida (véase el Apéndice 1 del presente capítulo).

## Humedad

En algunos regímenes climáticos, la humedad del aire influye considerablemente en la comodidad humana (véase el Apéndice 1 de este capítulo) y en la capacidad para realizar trabajos físicos. La fuerte humedad, combinada con elevadas temperaturas, puede ser un riesgo para la vida humana al disminuir la capacidad del organismo de disipar calor por transpiración y evaporación. La humedad de la atmósfera puede afectar también directamente a las actividades socioeconómicas en otras formas. En algunas operaciones agrícolas, como la irrigación y el secado de cultivos, influye fuertemente la humedad del aire, lo mismo que en la propagación de enfermedades y plagas, que pueden reducir la productividad agrícola o aumentar los costos de producción. Durante períodos de gran humedad, en climas más cálidos, el aumento de la demanda de electricidad para los equipos de acondicionamiento de aire de los edificios puede suponer un esfuerzo en las instalaciones de generación de energía. A la inversa, con un amplio período de baja humedad de la atmósfera, aumentarán notablemente las posibilidades de incendio de bosques, matorrales y sabana, con lo que el riesgo de incendios desastrosos en regiones vulnerables es mayor.

Como resultado de dichos efectos, algunos SMN introducen información en sus productos de servicios meteorológicos para el público sobre la humedad de la atmósfera. La forma que reviste esta información varía considerablemente. Algunos SMN proporcionan habitualmente al público valores observados de humedad relativa. Otros difunden un índice de calor o índice de humedad que da una idea simplificada de la comodidad (¡o incomodidad!) de las personas, tanto en términos relativos como mediante una breve frase descriptiva. En las predicciones destinadas al público figuran también con frecuencia referencias a importantes tendencias o cambios de humedad, en forma de breves comunicados como “la humedad seguirá siendo alta” o “habrá menos humedad”.

En cierto número de productos especializados (sobre todo boletines agrícolas y predicciones de riesgo de incendios) figura habitualmente información sobre condiciones de humedad de la atmósfera observadas y previstas, pero las prácticas de difusión de esos productos especializados varían considerablemente. Algunos SMN los limitan a clientes especiales como importantes compañías agrícolas y forestales y departamentos gubernamentales, y pueden cobrárselos a los clientes. En otros países, se sigue la política de difundir esos productos ampliamente por la radio, la televisión y la prensa, como componente del programa nacional de servicios meteorológicos para el público.

## Visibilidad

Las referencias a la visibilidad en las predicciones destinadas al público se limitan generalmente a situaciones en que las restricciones de visibilidad pueden suponer un riesgo para la seguridad del público, sobre todo para quienes viajan por carretera, aire y mar. Entre los elementos meteorológicos que pueden originar una visibilidad peligrosamente restringida cabe citar la niebla, la nieve o la ventisca alta de nieve, ventiscas, tempestades de arena o de polvo, humo de incendios forestales o de monte bajo, fuertes lluvias y niebla fotoquímica. Varios Miembros de la OMM incluyen los riesgos de visibilidad reducida entre sus criterios nacionales para la difusión de advertencias o avisos meteorológicos a la población. Las condiciones de visibilidad se incluyen también en predicciones destinadas al esparcimiento y al turismo; por ejemplo, para indicar la posible vista desde una zona montañosa.

## Condición del cielo

En las predicciones destinadas al público es una práctica común incluir una descripción de la condición del cielo esperada durante el período de predicción, puesto que el estado del cielo o la nubosidad tiene interés para la población en la mayoría de los



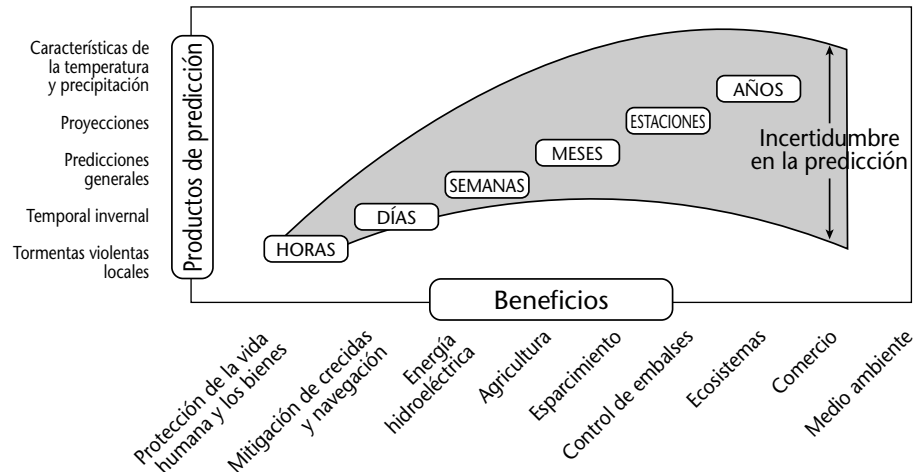


Figura 9. Serie integrada de predicciones (según la NOAA)

6.1.2

ESCALA TEMPORAL DE LAS PREDICCIONES

Definiciones de la escala temporal

regímenes climáticos. Las referencias a este elemento son en general concisas (por ejemplo, períodos soleados, nubosos, claros), agregándose en caso necesario modificadores temporales y espaciales apropiados. El interés del público en la condición del cielo aumenta durante las temporadas de recreo, las fiestas oficiales y acontecimientos especiales al aire libre. En tales ocasiones, puede ser apropiado incluir en las predicciones detalles adicionales sobre el estado del cielo, y así se hace en cierto número de países.

Las predicciones se pueden clasificar según las siguientes definiciones de la OMM de alcance de la predicción. Sin embargo, algunos SMN utilizan variaciones de las definiciones de la OMM.

|  |  |
|--|--|
| Predicción inmediata                             | descripción de parámetros meteorológicos corrientes y predicción de 0-2 horas: descripción de parámetros meteorológicos previstos hasta 12 horas: descripción de parámetros meteorológicos     |
| Predicción a muy corto plazo                     | de 12 a 72 horas: descripción de parámetros meteorológicos   |
| Predicción a corto plazo                         | de 72 a 240 horas: descripción de parámetros meteorológicos  |
| Predicción a medio plazo                         | de 10 a 30 días: descripción de parámetros meteorológicos, normalmente promediada y expresada como desviación de valores climáticos para ese período   |
| Predicción ampliada                              | de 10 a 30 días: descripción de parámetros meteorológicos, normalmente promediada y expresada como desviación de valores climáticos para ese período   |
| Predicción a largo plazo (de 30 días a dos años) | descripción de parámetros meteorológicos promediados expresados como desviación (diferencia, variación, anomalías) de los valores climáticos para ese mes (no necesariamente el mes siguiente) |
| — proyección mensual                             | descripción de parámetros meteorológicos promediados expresados como desviación de valores climáticos para ese período de 90 días (no necesariamente el período de 90 días siguiente)          |
| — proyección de tres meses o 90 días             | descripción de parámetros meteorológicos promediados expresados como desviación de valores climáticos para esa estación  |
| — proyección estacional                          | descripción de los parámetros climáticos previs-   |
| Predicción del clima (más de dos años)           |  |
| — Predicción de la variabilidad                  |  |

|                        |   |
|------------------------|---|
| del clima              | tos asociados con la variación de anomalías climáticas interanuales, decenales o multidecenales |
| — Predicción del clima | descripción del clima futuro previsto, incluidos los efectos de la influencia natural y humana  |

Las predicciones inmediatas y a muy corto plazo se pueden considerar previsiones explícitas sobre una base física de la aparición esperada de los elementos o fenómenos previstos. Sin embargo, como el período de predicción se extiende a escalas de medio a largo plazo, las predicciones han de considerarse cada vez más como condiciones promediadas en el espacio y en el tiempo que muy probablemente ocurran, sobre la base del conocimiento de que se dispone. Como el comportamiento conocido de la atmósfera en escalas temporales más largas es imperfecto, la exactitud y el detalle de las predicciones a más largo plazo son considerablemente menores de lo que los usuarios de las predicciones a corto plazo consideran habitual. En 1999, más del 90 por ciento de los SMN difundieron predicciones a corto plazo, más de la mitad, a medio plazo, y aproximadamente la tercera parte, a largo plazo.

Ahora bien, a medida que mejora el acierto de las predicciones a medio y a largo plazo, ofrecen grandes posibilidades de beneficios económicos y sociales (véase el Capítulo 2). Muchos países en desarrollo, especialmente los de regiones tropicales, se beneficiarán de predicciones a escalas estacionales debido a la importancia que tienen para ellos fenómenos como el comienzo o el fin de la estación de lluvias y la naturaleza de la precipitación estacional. Este interés se debe a la predominante importancia de la agricultura en numerosos países en desarrollo y a la sensibilidad de ese sector a prolongadas sequías o precipitaciones inusualmente intensas. En el punto 6.4.1 siguiente se tratan más a fondo las predicciones a largo plazo.

### 6.1.3 ESCALA ESPACIAL DE LAS PREDICCIONES

Las predicciones pueden difundirse para zonas de diverso tamaño, desde una ciudad a una extensión de varios miles de kilómetros cuadrados. Cuanto más extensa es la zona más general es la predicción. Y cuanto más pequeña, la predicción puede ser más específica. Los países relativamente pequeños difunden predicciones para todo el territorio. Los países relativamente grandes se dividen normalmente en estados o provincias, para los que se difunden las predicciones. En algunos países, se pueden subdividir en municipios. En países donde los estados o las provincias son de gran extensión, se pueden subdividir en distritos o zonas para fines de predicción. Con frecuencia están delimitados por cordilleras o valles fluviales o deltas. También se pueden difundir predicciones para ciudades y poblaciones más grandes. La mayoría de los SMN tienen sus propias definiciones de la escala espacial.

Lo más importante es que:

- el nombre y los límites de una zona sean bien conocidos del público, de manera que no haya confusión en cuanto al lugar al que se aplica la predicción; y
- las zonas de predicción sean meteorológicamente coherentes, es decir, que tengan un tiempo similar la mayoría de las veces.

El tamaño deseable de esas zonas dependerá de la variabilidad meteorológica local. En situaciones meteorológicas estáticas, las zonas más pequeñas pueden combinarse en una predicción.

Las comunidades locales ejercen a menudo presión con el fin de que se difundan predicciones separadas para su zona, aduciendo que el tiempo allí es diferente. La petición puede ser atendida o no. Depende de que la solicitud corresponda a la realidad y de que el SMN disponga de recursos para efectuar el trabajo adicional. A veces la petición se hace con objeto de conseguir publicidad para la comunidad en la presentación meteorológica por televisión, y no porque las condiciones meteorológicas sean realmente distintas.

La Figura 10 es un ejemplo de la división de un país en distritos con fines de predicción. Cuanto más pequeño es el distrito más variable es el tiempo, más probable la precipitación, y mayor la densidad demográfica.

6.1.4  
FRECUENCIA DE DIFUSIÓN

Las predicciones a corto plazo se difunden a menudo coincidiendo con los principales espacios de noticias, normalmente por la mañana temprano en las noticias de la hora del desayuno, y a finales de la tarde para las noticias de la noche. Algunos SMN realizan una tercera difusión en torno al mediodía.

Con independencia del número de predicciones que se emitan cada día, es importante verificar la predicción del momento y difundir una modificación, si fuera preciso. Por razones de prestigio del SMN, una estación de radio o de televisión no debe seguir difundiendo una predicción que no corresponda a la evolución del tiempo durante el día. A medida que mejore la exactitud de la predicción, esas modificaciones serán menos necesarias.

6.1.5  
CONTENIDO DE LAS PREDIC-  
CIONES

Información general

Una predicción eficaz proporciona suficientes detalles para que el usuario pueda tomar decisiones apropiadas. Por eso, al preparar una predicción se deben tener en cuenta diversos aspectos.

Avisos corrientes

Las predicciones destinadas al público han de incluir información básica esencial, como el nombre del SMN o de la Oficina Meteorológica que las emite, la hora de difusión del producto, el período abarcado por la predicción y la región a la que se aplica.

Conviene incluir en la predicción una referencia a los avisos corrientes aplicables a la zona de predicción.

Variables

Las variables se describen en el punto 6.1.1.

Presentación

Para la presentación (texto, gráficos, mapas, cuadros), véase el Capítulo 7.

Terminología

Las predicciones deben escribirse en forma fácilmente comprensible, utilizando términos claros y corrientes. Es importante que el público comprenda fácilmente los términos utilizados para describir el tiempo en general, y también cada variable, como precipitación o temperatura; que los descriptores, como PdP, sean concisos y significativos, y que se haga todo lo posible para evitar ambigüedades y jerga técnica. Por otro lado, en productos especializados como predicciones para el sector agrícola o el aprovechamiento del agua se puede utilizar terminología más técnica y detallada a fin de que la información sea más precisa.

Incertidumbre

Si hay incertidumbre en la predicción, debe destacarse en un sentido cualitativo o cuantitativo, para ayudar al usuario en el proceso de adopción de decisiones. En el contexto de la incertidumbre se deben utilizar con discreción términos como “posible”, “puede” o “se espera”, pues los usuarios pueden considerarlo como falta de confianza del predictor. Por otra parte, son útiles para señalar que en toda predicción existe siempre cierto grado de incertidumbre. En razón de la naturaleza de algunos fenómenos importantes, sería perjudicial no indicar la incertidumbre en las predicciones.

Estilo

El estilo de la predicción es un medio importante en la comunicación efectiva con el público. Con excesiva frecuencia, la predicción se estructura en una fórmula repetitiva o rutinaria, con independencia de la situación del tiempo. Esto puede ser perjudicial en el caso de fenómenos inusuales, peligrosos o repentinos, en que se requiere un sentido de inminencia o urgencia. Cuando proceda, se deben utilizar términos más descriptivos o indicar momentos más concretos de los fenómenos, siempre y cuando la predicción siga siendo clara y fácilmente comprensible. Para que el público la comprenda mejor, se debe redactar de la manera más concisa posible. Esto puede suponer ocasionalmente la supresión de uno o varios

elementos menos importantes, especialmente cuando están recogidos en otros elementos de la predicción; por ejemplo, cielo cubierto en caso de precipitación.

Si se difunden avisos y predicciones al mismo tiempo, hay que prestar particular atención a que no se subestimen los avisos. Su diferente naturaleza debe reflejarse en el estilo y en los términos.

6.1.6  
GENERACIÓN AUTOMÁTICA  
DE PREDICCIONES

Antes de difundir la predicción, si se dispone de tiempo, el predictor debe leerla totalmente considerándola desde el punto de vista del público. De esta manera es más fácil asegurarse de que expone (o recoge) exactamente lo que se quiere decir.

La utilización de tecnología informática para producir predicciones y avisos meteorológicos destinados al público representa una valiosa ayuda para muchos SMN.

El Servicio Meteorológico Nacional de Estados Unidos ha desarrollado la Predicción interactiva informatizada en lenguaje claro (ICWF), que permite a los predictores preparar predicciones digitales de elementos meteorológicos que permiten componer y formatear automáticamente productos de predicciones difundidos habitualmente. De esta manera, los predictores del SMN se pueden dedicar a tomar decisiones importantes sobre predicciones y avisos, en vez de a preparar productos. La base de datos digitales utilizada normalmente para generar esos productos permite asimismo predicciones más coherentes en el transcurso del tiempo y entre productos, y facilitar la verificación y el mantenimiento de esas predicciones. A partir de la orientación para la predicción se prepara una predicción de primera aproximación para elementos meteorológicos razonables. Las fuentes de orientación comprenden estadísticas de salida de modelos (MOS), el Sistema automatizado de procesamiento interactivo del tiempo (AWIPS) local, y campos reticulares de la predicción producidos en centros nacionales de SMN. También se puede seleccionar para la iniciación la predicción oficial anterior.

6.1.7  
EJEMPLOS DE PRODUCTOS  
DE PREDICCIÓN

*Ejemplo de Argentina:  
Predicción para una ciudad  
(Buenos Aires) para cuatro días*

Los siguientes ejemplos proceden de Argentina, Australia y el Reino Unido. El CD-ROM que se acompaña contiene ejemplos de otros países.

Pronóstico Meteorológico para Capital Federal y Alrededores

Buenos Aires, 10 de febrero de 1998

Pronóstico oficial de las 05:00 horas, válido para Capital Federal y alrededores

MARTES

Algo o parcialmente nublado. Descenso de temperatura

MÍNIMA: 13

MÁXIMA: 25



*Figura 10.  
Distritos de Australia a fines de  
predicción meteorológica  
(distritos australianos a fines de  
predicción meteorológica;  
también se muestran los lugares  
con respecto a los cuales se trans-  
miten por los medios  
de información predicciones dia-  
rias sobre temperatura)  
(Oficina de Meteorología, Australia)*

*Ejemplo de Australia: Grupo de predicciones para un Estado (Victoria), su capital (Melbourne) y aguas locales próximas a Melbourne. Comienza con un resumen de avisos corrientes. Termina con un título para la televisión y primeras páginas de los periódicos*

Cielo algo o parcialmente nublado. Neblinas matinales en área suburbana. Descenso de temperatura. Vientos débiles del sector sur.  
Pronóstico de intensidad de radiación solar ultravioleta (ISUV): Muy Alta

**MIÉRCOLES**

Poco nuboso. Agradable  
Cielo algo nublado. Fresco durante la mañana, luego agradable. Vientos leves del sudoeste, rotando al sector este.

**TENDENCIA VÁLIDA PARA JUEVES Y VIERNES**

**JUEVES:** Despejado o algo nublado. Fresco durante la mañana, luego leve ascenso de la temperatura

**VIERNES:** Parcialmente nublado. Leve ascenso de temperatura.

**PREDICCIÓN PARA VICTORIA**

Oficina de Meteorología, Melbourne 05:29 13/12/1994  
para hoy y esta noche.

**AVISOS:**

Aviso de tiempo propicio a los incendios actualmente en Mallee, en los distritos del norte y del centro norte del país, donde el riesgo de incendios será extremo en zonas forestales.

**VICTORIA:**

Vientos más fríos del oeste hacia el suroeste en la parte sudoccidental se extenderán gradualmente a todos los distritos esta noche. Templado a cálido con vientos del norte antes de producirse un cambio. Chubascos aislados y tormentas en la mayoría de las zonas.

Peligro de incendio: Extremo en las zonas septentrional, occidental y central del Estado y entre alto y muy alto en otras partes, al principio, pero disminuyendo luego desde el oeste.

**ZONAS ALPINAS: (POR ENCIMA DE 1200 METROS)**

Durante el día se desarrollarán chubascos aislados y tormentas. Vientos frescos e impetuosos del norte, que perderán intensidad posteriormente.

**PORT PHILLIP BAY y WESTERN PORT:**

Vientos variables a 10 nudos al principio, que soplarán luego del noroeste a 15 nudos en algunos lugares y se desplazarán del oeste hacia el suroeste a 10-15 nudos durante la tarde. Olas de 1 metro.

**MELBOURNE y zona METROPOLITANA:**

Nublado a veces y en general bueno, pero con posibilidades de tormenta durante el día. Por la tarde se desarrollarán vientos más fríos del oeste hacia el suroeste. MAX = 28

|                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| EVOLUCIÓN PARA EL MIÉRCOLES | Bueno. MAX = Algo más de 20 grados |
| EVOLUCIÓN PARA EL JUEVES    | Bueno. MAX = Unos 25 grados        |
| EVOLUCIÓN PARA EL VIERNES   | Bueno. MAX = Algo más de 30 grados |

**TÍTULO:**

En general, seco, y luego más frío.

**PREDICCIÓN DE 30 PALABRAS DE LA BBC**

PARA DIFUNDIR ENTRE LAS 1000 Y LAS 1400 07-DIC-94

Predicción para el Reino Unido hasta mañana al amanecer.  
Chubascos tempestuosos, más frecuentes y fuertes en el oeste y en el norte, intermitentes en el este, con la mejor insolación allí. También lloverá esta noche; vendavales en el sur.

6.2  
SERVICIOS DE INFORMACIÓN METEOROLÓGICA  
INFORMACIÓN EN TIEMPO REAL

TÍTULO:

Chubascos o períodos más largos de lluvia. Mucho viento. Vendavales en el sur esta noche.

La provisión de información meteorológica al público puede revestir diversas formas, y el SMN puede elegir la denominación dada a los productos. Como en el caso de otros productos, sólo se deben proporcionar los que demanda el usuario.

La información facilitada en tiempo real (es decir, para uso inmediato de los medios de comunicación) comprende:

- una descripción del tiempo en las últimas 6 a 24 horas, incluidas las temperaturas más altas y más bajas y las precipitaciones más intensas en ese período en la zona cuya responsabilidad incumbe a la oficina predictora. También se pueden incluir episodios de interés o significativos en zonas vecinas. Algunos títulos posibles son “resumen meteorológico”, “fenómenos recientes”, “el tiempo hoy”, etc.;
- cuadros de precipitación y/o temperatura en las últimas 6 a 24 horas;
- una sencilla explicación de lo que ha originado el tiempo reciente y de lo que sucederá en el tiempo previsto. Un posible título es “notas explicativas”;
- mapas en los que se indiquen isobaras y posiciones de altas presiones, bajas presiones y frentes, partiendo del último análisis y de pronósticos para el día siguiente, y para algunos más. Los análisis de las líneas de corrientes pueden resultar útiles en zonas tropicales donde los gradientes de presión son débiles. Se pueden preparar otros mapas que muestren, por ejemplo, la dirección del movimiento de la masa de aire en lugar de isobaras;
- consideraciones en las que se expongan las razones de la predicción en términos más técnicos. Éstas no están destinadas al público en general, sino a organismos concretos, para que los decisores comprendan más fácilmente la situación meteorológica y cualquier incertidumbre que contenga la predicción. Se pueden intercambiar entre oficinas de predicción;
- información más amplia sobre tiempo inusual, como caliente, frío, seco o húmedo, y cualquier récord que pudiera haberse alcanzado, publicada únicamente cuando haya que notificar algo de esta naturaleza. Esto puede hacerse mediante un comunicado de prensa. A final de cada mes se puede difundir regularmente a los medios de comunicación un breve resumen de lo sucedido a lo largo del mes en cuanto a precipitación, etc. Eso se hará de acuerdo con la demanda y la climatología; por ejemplo, podría tener poco sentido durante una estación seca en regiones tropicales.

INFORMACIÓN  
EN TIEMPO NO REAL

*Otra información:* aunque no sea de carácter meteorológico, los medios de comunicación incluyen normalmente en la presentación del tiempo información sobre el orto y el ocaso del sol y de la luna, temperatura del mar, marea alta y baja, etc. Esa información puede proceder de instituciones astronómicas o marítimas, o pueden publicarla los SMN de conformidad con acuerdos nacionales.

La información proporcionada en tiempo no real comprende:

- resúmenes y cuadros de precipitación total, temperatura media, etc., en diversos lugares para una semana o un mes civil;
- mapas de precipitación para un mes o un año civil;
- información hidrológica como abastecimiento de agua, niveles de agua almacenada para regadío, caudales fluviales, contenido de humedad del suelo y estado de la capa de nieve;
- resúmenes de días de grado de crecimiento (para la agricultura) o días de grado térmico (para el suministro de combustible).

Estos productos son menos urgentes, y se pueden enviar por correo y por facsímil, correo electrónico, Internet, etc.

Los siguientes ejemplos proceden de Colombia y de Estados Unidos.

6.2.1  
EJEMPLOS DE PRODUCTOS DE  
INFORMACIÓN

*Ejemplo de Colombia: Descripción de la situación sinóptica del momento*

6.3  
 APLICACIÓN DE PRODUCTOS DE PREDICCIÓN

*Ejemplo del Reino Unido: Breve predicción para todo el país difundida varias veces al día por la radio nacional. También comprende un título*

6.3.1  
 AGRICULTURA

**SITUACIÓN SINÓPTICA EN COLOMBIA Y EN SUS PROXIMIDADES PARA EL DÍA MIÉRCOLES 31 DE DICIEMBRE DE 1997**

Fecha de preparación: miércoles 31 de diciembre a las 12.00 del mediodía.

Situación sinóptica:  
 Continúa predominando un sistema de alta presión sobre el Atlántico central y occidental. Este sistema cubre el oriente del mar Caribe, con subsidencia entre moderada y fuerte. En el país favorece la presencia de cielos despejados o ligeramente cubiertos en el norte de la región Caribe y en el norte de la región andina.

La Zona de Confluencia Intertropical no se presenta activa en territorio nacional, sólo se observan algunos núcleos convectivos aislados en el sur de la región andina y en los sectores central y sur de la región Pacífica.

Se aprecia además, advección de masas del norte de Brasil hacia el interior de la Amazonia y sur de la Orinoquia.

**RESUMEN METEOROLÓGICO DEL ESTADO DE DAKOTA DEL NORTE  
 SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE BISMARCK ND  
 735 DE LA MA—ANA CDT VIERNES 11 DE JULIO DE 1997**

Tormentas con fuertes lluvias y granizo azotaron Dakota del Norte la pasada noche. Cayeron pedriscos de dos centímetros y medio a cinco centímetros en el centro occidental de Dakota del Norte... Se observó un tornado cerca de la base aérea de Minot... y cayeron más de 10 centímetros de lluvia en la parte centro-oriental de Dakota del norte... en Lamoure.

La altura de la lluvia en los principales puntos de los que se recibió información fue... Jamestown /0,86/ y Bismarck /0,41/. Minot comunicó /0,29/ Williston /0,19/ Fargo /0,10/ y Grand Forks /0,08/. Los mínimos variaron entre 62 en Dickinson y 71 en Grand Forks.

A las 7 de la mañana CDT... cielos parcialmente nubosos y nubosos con temperaturas entre 60 y unos 70 grados. Los vientos soplaron del sur a 10-25 mph, salvo en el lejano oeste, donde soplaron vientos del noroeste a 5-10 mph.

Muchos Servicios Meteorológicos Nacionales proporcionan asimismo información meteorológica, climatológica e hidrológica de aplicación especial en apoyo de sectores de la economía sensibles al tiempo. Existe una considerable variación en las prácticas nacionales en lo que respecta a esos servicios aplicados, y algunos S M N los producen exclusivamente para usuarios que los pagan, en tanto que otros los proporcionan gratuitamente. Además, las distinciones entre servicios gratuitos y pagados a sectores económicos son frecuentes sobre la base del detalle, la especificidad y el destino, facturándose productos adaptados, en tanto que se d i s p o n e gratuitamente de productos generalizados. La provisión de información d e t a l l a da sobre productos y servicios nacionales aplicados rebasa el ámbito de esta *Guía*, y se remite a los lectores a las guías de la OMM pertinentes a que se hace referencia en esta publicación.

Las predicciones destinadas al público pueden proporcionar muchas orientaciones útiles a comunidades agrícolas, informándoles de las condiciones meteorológicas previstas a tiempo para programar operaciones agrícolas, como arada, regadío, fumigación y recolección, o tomar medidas para reducir las pérdidas en caso de sequía o crecidas o fenómenos meteorológicos rigurosos, por ejemplo. También

puende ayudar a programar el transporte al mercado de productos vulnerables, con el fin de evitar posibles condiciones meteorológicas nocivas en ruta (por ejemplo, temperaturas congelantes que pueden causar daños a las patatas y otros cultivos vulnerables).

La agricultura es una de las principales actividades en muchos países en desarrollo y en algunos desarrollados. En consecuencia, la prestación de servicios a la agricultura es sumamente prioritaria para muchos SMN. Si bien gran parte de la información valiosa para la comunidad agrícola es bastante especializada, los SMN en países muy dependientes de la agricultura tratan generalmente las aplicaciones de la meteorología a este sector como parte de sus programas de servicios meteorológicos para el público, y con frecuencia suministran gratuitamente productos muy detallados especializados a la comunidad agrícola o rural. Y a la inversa, en algunos países desarrollados, meteorólogos privados o los SMN proporcionan, recuperando el costo, servicios especializados a círculos agrícolas poderosos y prósperos.

En países propensos a condiciones de sequía recurrentes, y con frecuencia desastrosas, se considera en general que los programas para controlar la sequía forman una parte vital del programa nacional de servicios meteorológicos para el público. Por ejemplo, las graves sequías en África en los últimos decenios han llevado al establecimiento de centros de control de las sequías en Nairobi (Kenya) y Harare (Zimbabwe). Esos centros elaboran productos para controlar la sequía muy utilizados por los SMN en toda la región.

#### PREDICCIÓN DE LLUVIA ESTACIONAL PARA 1995/96

##### Introducción:

Se prevé que la estación de lluvias empiece normalmente en todo el país. A medida que avance la estación continuarán las precipitaciones casi con normalidad, salvo en la provincia occidental y partes contiguas de la provincia noroccidental, en que lloverá algo más de lo normal, en tanto que en la provincia de Lusaka lloverá un poco menos de lo normal.

##### Detalles:

Sin embargo, pueden producirse algunos períodos breves de sequía, en particular en los meses de diciembre y enero. Pero el resto de la estación de lluvias volverá a ser normal.

Los siguientes factores confirman la elevada probabilidad de lluvia casi normal: La ausencia actual de El Niño en el sur del Océano Pacífico; los valores del índice de Oscilación Austral que presentan una tendencia ascendente entre mayo y septiembre de 1995; la normalización de las temperaturas en la superficie del mar en los océanos Pacífico ecuatorial, Índico y Atlántico; la probabilidad de que la zona de convergencia intertropical (ZCIT) tenga un desplazamiento máximo hacia el sur, debido a la falta de agua anómalamente cálida en el océano Índico central.

Las consecuencias de esta predicción para la agricultura son:

Plantación temprana (antes de la segunda semana de diciembre), especialmente crítica en la mitad sur del país (regiones I y II). Los cultivos plantados pronto tienen más posibilidades de completar el ciclo.

Utilización de semillas adecuadas. El éxito del cultivo depende en gran medida de la acertada elección de las variedades en las zonas más secas; los cultivos resistentes a la sequía dan un mayor rendimiento por unidad de tierra.

Aplicación de técnicas de cultivo de conservación de la humedad. Las técnicas adecuadas ayudan al cultivo a soportar los períodos de sequía. Con una minuciosa escurbadura mejora la humedad del suelo en las partes donde crece el cultivo.



*Ejemplo de Estados Unidos: Descripción del tiempo reciente en el Estado de Dakota del Norte*

Hay que interesarse en las predicciones meteorológicas. Se transmiten actualizaciones regulares por televisión y radio. En los Boletines Meteorológicos para el Cultivo se ofrecen actualizaciones para 10 días.

Sin embargo, esta predicción debe utilizarse con cautela porque en las características de la precipitación pueden influir otros factores locales y regionales, así como la variabilidad propia del clima.

DE MET. SAFDARJUNG  
A A.I.R. NUEVA DELHI JUEVES 16-8-94  
BOLETÍN METEOROLÓGICO PARA LOS AGRICULTORES DE U.P., HARYANA, CHANDIGARH Y DELHI

VÁLIDO HASTA LA MA—ANA DEL 18-8-94  
El monzón ha soplado con fuerza en Haryana y el oeste de Uttar Pradesh, y también, aunque con menor intensidad, en el este de Uttar Pradesh.

Habrá lluvia de intensidad moderada a fuerte en muchos lugares de todos los distritos de Uttar Pradesh, Haryana y Chandigarh, y en Delhi.

**AVISO DE LLUVIA FUERTE:**

Probablemente llueva intensamente en algunos lugares de todos los distritos de Garwhal, Kumaon, Meerut, y Moradabad, en partes de Bareilly y en todos los distritos de Haryana, y en uno o dos lugares de Lucknow, Allahabad, Faizabad y Gorakhpur, y en partes de Varanasi, durante las próximas 48 horas.

**EVOLUCIÓN PARA LOS DOS DÍAS SIGUIENTES:**

Disminución de las precipitaciones.

Boletines como éste se emiten dos veces al día para distritos agrícolas.

PREDICCIÓN PARA SUNRAYSIA  
OFICINA DE METEOROLOGÍA, MELBOURNE  
16:51 18/04/1994

**PREDICCIÓN PARA LA ZONA DE SUNRAYSIA:**

Un sistema de altas presiones sobre Bight empuja una dorsal hacia el norte de Victoria, y permanecerá al oeste de Victoria hasta el jueves, en que se desplazará lentamente sobre Victoria occidental. Hará bueno, con tiempo fresco y templado durante todo el período de la predicción, hasta el viernes. Se espera alguna nubosidad en el oeste del Mallee mañana y el miércoles, pero es probable que el jueves y el viernes el cielo esté despejado. Se prevén temperaturas máximas de unos 20 grados mañana y el miércoles, y algo más de 20 el jueves y el viernes. Se espera que la humedad relativa varíe entre 75-85 por ciento en las primeras horas de la mañana y 40-50 por ciento por la tarde. Se prevén vientos entre ligeros y moderados del suroeste hacia el sur.

6.3.2  
SILVICULTURA

Los servicios meteorológicos para el público en regiones boscosas deben ser sensibles a las necesidades y condicionamientos de la población local y del sector forestal. Deben realizarse consultas permanentes con la población y la industria de esas regiones para tener la seguridad de que en los servicios meteorológicos para el público se destacan elementos y condiciones sumamente pertinentes e importantes para quienes viven y trabajan en los bosques.

Una de las preocupaciones de los silvicultores en algunas partes del mundo son los incendios forestales, y durante la temporada de incendios se pueden necesitar predicciones de los elementos pertinentes (temperatura, humedad y viento). Tal vez el SMN tenga también que verificar la aridez del bosque, para informar al público del grado de peligro de incendios cada día. En caso de extremo peligro, hay que avisar. También pueden ser necesarias predicciones sobre las condiciones de calma para el rociamiento aéreo de plagas de insectos.

*Ejemplo de Zambia:  
Predicción de lluvia estacional  
seguida de las consecuencias  
para la agricultura*

En muchos países, el público depende mucho de la energía suministrada por servicios públicos y otros elementos del sector energético. Los sistemas de calefacción y refrigeración de las viviendas y el comercio, por ejemplo, son esenciales para la comodidad humana e incluso para la supervivencia en algunos climas. Los fenómenos meteorológicos rigurosos pueden ocasionar importantes perturbaciones de estos sistemas. Los servicios meteorológicos para el público pueden ayudar a la población a prepararse para esas perturbaciones y a minimizar sus efectos. También pueden ayudar a los servicios públicos y compañías de energía a distribuir eficientemente equipos de reparación y otro personal esencial, para reducir al mínimo los inconvenientes o el riesgo para la población. Muchas de esas compañías contratan con los SMN o el sector meteorológico privado servicios especializados de predicciones y climatológicos para que les ayuden en la planificación operativa que permita responder a las demandas previstas de energía eléctrica, combustible para calefacción y gasolina. Las predicciones para la prospección y extracción de petróleo y de gas en el mar son servicios marítimos y se analizan en la *Guía de los Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-Nº 471).

OFICINA DE METEOROLOGÍA  
OFICINA REGIONAL DE VICTORIA

Predicción para empresas de servicios públicos de Melbourne  
Emitido a las 0830 del lunes 19/04/99

Lunes: Bueno. Mañana soleada y luego períodos nubosos por la tarde. Viento frío del norte al noroeste. Temp. Máx. 21

Martes: Durante el día se desarrollarán vientos más fríos, de moderados a fresquitos, del oeste al suroeste, con algunos chubascos. Temp. Mín. 13  
Temp. Máx. 18

Velocidad media del viento (nudos) para Melbourne en períodos de 12 horas

|          | 0900–2100 | 2100–0900 |
|----------|-----------|-----------|
| 19/04/99 | 15        | 15        |
| 20/04/99 | 20        | 15/20     |

Evolución:

|           |                     |         |         |
|-----------|---------------------|---------|---------|
| Miércoles | Uno o dos chubascos | Mín. 11 | Máx. 17 |
| Jueves    | Buen tiempo         | Mín. 9  | Máx. 18 |

*Ejemplo de la India: Boletín meteorológico difundido dos veces al día para los agricultores*

Condiciones a las 1800 (carga máxima)

|                 |              |
|-----------------|--------------|
| Temperatura:    | 18           |
| Nubosidad:      | Cielo nuboso |
| Viento (nudos): | 10/15        |
| Tiempo:         | Bueno        |

Los recursos hídricos son esenciales para todas las sociedades y poblaciones, ya sea para el abastecimiento de agua potable, el regadío para la producción agrícola, el transporte en aguas interiores o la refrigeración de centrales de energía. Los proyectos de recursos hídricos, que intervienen en la construcción de presas, acueductos, pozos, bombas, instalaciones de tratamiento de agua y aguas residuales y trabajos de drenaje, se conciben sobre la base del conocimiento del clima de una región. Una vez realizada la construcción, el funcionamiento eficaz se basa en información actualizada sobre temperatura, precipitación, humedad y velocidades del viento, y en las predicciones de estas variables. Para predecir el tiempo seco

*Ejemplo de Australia: Predicción destinada a un sector agrícola particular; en este caso, la industria de frutos secos*

hay que conservar los abastecimientos de agua existentes; las predicciones de exceso, sobre todo si pueden dar lugar a inundaciones, requieren una pronta respuesta de todos los responsables de la seguridad de la vida y los bienes en las zonas con riesgo de inundaciones. Esta corriente vital de información depende del mantenimiento de vínculos estrechos entre los servicios meteorológicos para el público y las autoridades nacionales y estatales encargadas de los proyectos de recursos hídricos, y que proporcionan servicios de predicción y control de crecidas.

| RESUMEN FLUVIAL  |                        |       |                             |     |     |     |
|--|------------------------|-------|-----------------------------|-----|-----|-----|
| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE TWIN CITIES/CHANHASSEN MN |                        |       |                             |     |     |     |
| 1015 DE LA MA—ANA CDT MIÉRCOLES 2 DE JULIO DE 1997           |                        |       |                             |     |     |     |
| TODOS LOS NIVELES SE REGISTRAN EN PIES                       |                        |       |                             |     |     |     |
| R.....INDICA AUMENTO   |                        |       | M...INDICA DATOS QUE FALTAN |     |     |     |
| F.....INDICA DISMINUCIÓN                                     |                        |       | E...INDICA DATOS ESTIMADOS  |     |     |     |
| N/C...INDICA QUE NO HAY CAMBIO                               |                        |       |                             |     |     |     |
|  | NIVEL CRÍTICO          | NIVEL | VARIACIÓN                   | 7/3 | 7/4 | 7/5 |
|  | DE LA CRECIDA 7 MA—ANA |       | 24 HORAS                    |     |     |     |
| RÍO MISISIPÍ   |                        |       |                             |     |     |     |
| MINNEAPOLIS  | 16                     | 6,9   | 1,1R                        | 7,4 | 8,1 | 8,7 |
| ST PAUL  | 14                     | 7,3   | 2,1R                        | 7,1 | 7,0 | 7,8 |
| HASTINGS   | 15                     | 8,5   | 1,8R                        | 9,8 | 9,4 | 9,5 |
| RED WING   | 14                     | 5,0   | 0,5R                        | 7,6 | 9,3 | 9,4 |

### 6.3.5 TIEMPO Y SALUD

El cambio de las condiciones meteorológicas puede suponer mayor estrés para las personas sensibles, de edad o enfermas, o para los niños y las mujeres embarazadas. Las enfermedades cardiovasculares y respiratorias pueden acentuarse durante ciertos fenómenos atmosféricos, en tanto que en algunos países un porcentaje considerable de la población es sensible al polen en ciertas épocas del año. Este mayor conocimiento de los vínculos entre la salud humana y el tiempo y el clima debe tenerse presente cuando se revise el contenido de los programas de servicios meteorológicos para el público. Dicho conocimiento se refleja en iniciativas recientes como la terminación de una completa monografía sobre “Clima y la salud humana”, producido por la OMM en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y el patrocinio por la OMM de una reunión de expertos sobre la cuestión del clima, el turismo y la salud humana, celebrada en 1995. Además, aumenta el número de servicios meteorológicos nacionales que incluyen más información sobre el medio ambiente en los boletines destinados al público. Los objetivos generales son mejorar la comprensión por el público de las cuestiones ambientales y que las personas puedan tomar medidas para reducir los efectos adversos para el medio ambiente o las tensiones ambientales. A nivel internacional, esa tendencia es apoyada por la OMM, que insiste cada vez más en la función que cumplen los Servicios Meteorológicos Nacionales para contribuir al desarrollo sostenible. Los siguientes elementos “ambientales” forman parte de algunos programas nacionales de servicios meteorológicos para el público.

#### Calidad del aire

*Ejemplo de Australia: Predicción para empresas de servicios públicos (suministro de gas y electricidad), prestando particular atención al tiempo de carga máxima (6 de la tarde)*

La inclusión de información sobre la calidad del aire en los boletines meteorológicos destinados al público puede ayudar a éste a tomar medidas con respecto a la contaminación del aire y a la niebla fotoquímica. Entre los ejemplos de contaminantes que pueden causar problemas a muchas poblaciones urbanas y algunas rurales figuran el ozono al nivel del suelo, el dióxido de azufre y el óxido nitroso. La información puntual permite al público tomar medidas para reducir los niveles de contaminación del aire, evitar zonas contaminadas o aliviar efectos adversos para la salud. Las mediciones en tiempo real de los niveles de contaminación del aire tienen gran interés para la población urbana y a veces se incluyen en las advertencias sobre la calidad del aire destinadas al público. Sin embargo, con

frecuencia se difunden advertencias sobre la calidad del aire basadas en predicciones de que los niveles de contaminación rebasarán estimaciones determinadas previamente sobre la calidad del aire, debido, por ejemplo, al desarrollo o persistencia de una inversión atmosférica en capas bajas con una ventilación de la atmósfera deficiente. En muchos países, las mediciones de la contaminación del aire las hace otra institución, que coopera con el SMN para prestar el servicio al público.

Entre los ejemplos de las medidas que pueden tomarse para responder a las advertencias sobre la calidad del aire figuran utilizar el transporte público, escalonar las horas de trabajo o simplemente no salir. Las industrias y las autoridades de algunas jurisdicciones encargadas de la reglamentación toman también medidas como cierres temporales de industrias contaminantes o centrales de energía térmica, la prohibición del automóvil privado en los centros urbanos y el cierre de oficinas oficiales.

En muchos países, se trata de un servicio en colaboración, en el que las mediciones y otra información las proporciona la autoridad gubernamental competente – por ejemplo, un organismo de protección del medio ambiente – y el SMN las incluye con su predicción en un producto específico sobre la calidad del aire para difundirlo con sus otros productos. También se pueden concertar acuerdos de cooperación similares para la prestación de servicios en relación con el polen y el ozono, que se examinan más adelante.

A continuación figuran ejemplos de productos ambientales difundidos por SMN.

#### Contaminación del aire

El siguiente ejemplo corresponde a una predicción sobre la contaminación del aire de Estados Unidos, donde se ha preparado un índice de estándares de contaminación (PSI) para medir fácilmente el grado de contaminación del aire. Otras organizaciones estatales proporcionan las predicciones de PSI y la concentración de polen.

ÍNDICE DE CONTAMINACIÓN EN OMAHA  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE OMAHA/VALLEY NE  
910 DE LA MA—ANA CDT MIÉRCOLES 2 DE JULIO DE 1997

El índice de estándares de contaminación PSI/predicción en la zona metropolitana de Omaha para hoy es 58, siendo las partículas el contaminante primario y el ozono el contaminante secundario. El PSI previsto para el jueves es 52... También principalmente de partículas. Se considera una calidad del aire moderada.

La concentración de polen en el condado de Douglas fue de 32... concentración reducida... siendo los principales pólenes los de hierba y pino.

Las predicciones de PSI proceden del departamento de control de la calidad del aire de Omaha.

La concentración de polen procede del departamento de salud del condado de Douglas. En los condados de King, Pierce, Snohomish y Kitsap se permite la quema en estufas y chimeneas de leña, con sujeción a reglas normales.

En Europa Central, una de cada diez personas padece alergia al polen. El momento de maduración y liberación del polen, así como su dispersión, dependen del tiempo que haga cada día. Los valores medios de los calendarios de polen no ofrecen ninguna ayuda práctica para quienes padecen la alergia. Por tal razón, en muchos países europeos se han establecido redes de medición en los 10 últimos años, como base para predecir la prevalencia del polen transportado por el aire en los dos ó tres días siguientes, en relación con la predicción meteorológica.

Deutscher Wetterdienst

Predicción de la concentración de polen para el norte del Rin-Westfalia, emitida por el departamento de meteorología médica de Essen, en cooperación con la fundación alemana del Servicio de Información sobre el Polen.

Lunes, 27.07.98, 14 h

*Ejemplo de Estados Unidos: Formato tabular de predicciones de nivel fluvial para los tres días siguientes*

Válida hasta el martes, 28.07.98, por la tarde

Predicción:

Esta tarde se espera una concentración de polen de hierba y artemisa principalmente moderada. El martes por la mañana se limitará debido a chubascos, pero por la tarde aumentará de nuevo a un nivel principalmente moderado.

Próxima actualización

Martes, 28.07.98 a las 15 h aproximadamente

Departamento de Meteorología Médica (E)

## Radiación ultravioleta

En la superficie de la Tierra se han observado en los últimos años mayores niveles de radiación UV-B, sobre todo en latitudes medias y altas. Estos incrementos están asociados a la disminución de la capa de ozono estratosférico resultante de la liberación en la atmósfera de sustancias antropógenas que agotan el ozono, como los clorofluorocarbonos (CFC). Está demostrado que la mayor radiación UV aumenta el número de cánceres de piel y cataratas en los ojos en las personas, y también puede afectar adversamente a las plantas, los organismos acuáticos y otros sistemas naturales. Por lo tanto, varios Servicios Meteorológicos Nacionales (en 1999 aproximadamente el 20 por ciento de los mundiales) incluyen ahora información sobre la intensidad prevista o medida de la radiación UV en sus productos de servicios meteorológicos destinados al público. Para facilitar la comprensión por el público, esta información se presenta a veces en forma de un "índice UV" simplificado. La predicción se puede expresar incluso en términos más generales como 'moderada', 'alta', 'muy alta', etc. La información sobre UV puede ayudar a las personas a protegerse contra una exposición excesiva durante períodos de gran intensidad de UV, aconsejándoles que eviten las actividades al aire libre, lleven ropa protectora o utilicen cremas o lociones antisolares.

En julio de 1997 se celebró en Suiza una reunión con el fin de normalizar los índices UV (véase WMO/TD-No. 921, *Report of the WMO-WHO Meeting of Experts on Standardization of UV Indices and their Dissemination to the Public*, Les Diablerets, Suiza, 21-24 de julio de 1997). Varios SMN han preparado modelos en que se predice el índice UV teniendo en cuenta la concentración de ozono y la nubosidad previstas. El índice difundido al público indica la radiación en una superficie horizontal, normalmente durante 30 minutos por término medio; en general, es el máximo esperado, y puede no darse a mediodía, sino cuando hay menos nubosidad.

La radiación varía según la elevación sobre el nivel del mar, y cambiará notablemente durante un día de nubosidad variable. Es preciso instruir al público para que conozca las variaciones, y en particular que la radiación será mayor en las cumbres montañosas.

PREDICCIÓN DEL ÍNDICE ULTRAVIOLETA/IUV/DE LA NOAA/EPA

CENTRO DE PREDICCIÓN DEL CLIMA NCEP

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE WASHINGTON DC

204 DE LA TARDE EDT LUNES 30 DE JUNIO DE 1997

Válido el 1 de julio de 1997 a mediodía solar/mediodía aproximadamente hora local normal o 100 de la tarde hora de verano local

El EPA clasifica el índice UV como sigue

| IUV      | NIVEL DE EXPOSICIÓN |
|----------|---------------------|
| 0 1 2    | MÍNIMO              |
| 3 4      | BAJO                |
| 5 6      | MODERADO            |
| 7 8 9    | ALTO                |
| 10 o más | MUY ALTO            |

Para las cuestiones relacionadas con la salud... Contáctese a EPA al 1-800-296-1996 o CDC 404-488-4347. Para la información técnica sobre cómo se generan los valores UV... Contáctese al Servicio Meteorológico Nacional al 301-713-0622.

---

| CIUDAD | ESTADO | IUV | CIUDAD | ESTADO | IUV |
|--------|--------|-----|--------|--------|-----|
|--------|--------|-----|--------|--------|-----|

---

*Ejemplo de Estados Unidos:  
Predicción de la contaminación  
del aire*

|               |    |    |             |    |    |
|---------------|----|----|-------------|----|----|
| ALBUQUERQUE   | NM | 12 | LITTLE ROCK | AR | 10 |
| ANCHORAGE     | AK | 4  | LOS ANGELES | CA | 10 |
| ATLANTA       | GA | 7  | LOUISVILLE  | KY | 7  |
| ATLANTIC CITY | NJ | 6  | MEMPHIS     | TN | 9  |
| BALTIMORE     | MD | 4  | MIAMI       | FL | 9  |
| BILLINGS      | MT | 4  | MILWAUKEE   | WI | 8  |
| BISMARCK      | ND | 6  | MINNEAPOLIS | MN | 7  |

*Ejemplo de Alemania*

Algunos SMN emiten predicciones destinadas a personas cuya salud es sensible al tiempo.

Deutscher Wetterdienst

Predicción para personas sensibles al tiempo

Norte del Rin-Westfalia y suroeste de Baja Sajonia, emitida por el Departamento de Meteorología Médica de Essen,

Lunes 27.07.98, 11 h

Válido hasta el martes 28.07.98

Predicción

En las primeras horas del día no se prevén efectos meteorológicos adversos. Sin embargo, durante la tarde, debido a una zona de baja presión que se aproxima desde el oeste, aumenta la probabilidad de que puedan resultar afectadas personas sensibles a trastornos cardíacos o circulatorios o que los padezcan. También son posibles las reacciones de hipotensión durante

el día, y tensión arterial más alta durante la noche. Existen igualmente más posibilidades de migrañas, dolores de cabeza y reumatismo. Durante la noche aumenta la tendencia a trastornos asmáticos y calambres o cólicos. Por lo tanto, quienes puedan resultar afectados por las condiciones meteorológicas deben tomar las precauciones necesarias y cuidarse. Todavía puede haber dificultades el martes por la mañana, pero las condiciones remitirán durante el día. Por la tarde ya no se prevén con carácter general dificultades relacionadas con el tiempo.

Esta advertencia sólo es útil para las personas a quienes su médico haya indicado que el tiempo puede influir en su estado de salud. En caso de síntomas desconocidos o inusuales debe consultarse a un médico.

Próxima actualización

Martes 28.07.98 a las 12 h aproximadamente

Departamento de Meteorología Médica (E)

*Ejemplo de Alemania:  
Predicción de polen*

6.3.6  
TRANSPORTE

*Ejemplo de Canadá:  
Predicción del tiempo  
en las carreteras*

Los servicios meteorológicos para el público sirven a dos grupos principales de clientes en el sector del transporte: el público que viaja y la industria. El público que viaja necesita información para planificar más fácilmente los desplazamientos, decidir los modos de transporte, planear el alojamiento necesario y evitar condiciones meteorológicas peligrosas, y en general obtiene esta información de productos de libre disposición. La industria del transporte requiere información meteorológica para planificar sus operaciones, ajustar sus horarios y establecer o activar medidas de respaldo o contingencia, y en muchos países está dispuesta a pagar los servicios meteorológicos que necesita. Las contribuciones continuas de representantes informados del sector del transporte es sin duda un factor importante en la planificación y el desarrollo de servicios meteorológicos para el público adecuados y debidamente adaptados a las necesidades de los viajeros y de quienes les sirven.

A continuación figura un ejemplo de Canadá sobre la predicción del tiempo en las carreteras. El formato se preparó en consulta con el Departamento de Autopistas de Nueva Escocia, para ayudar a ese organismo en la planificación y gestión de las operaciones de quitar la nieve, echar sal en las carreteras y otras operaciones de mantenimiento.

PREDICCIÓN PARA UN LUGAR DETERMINADO

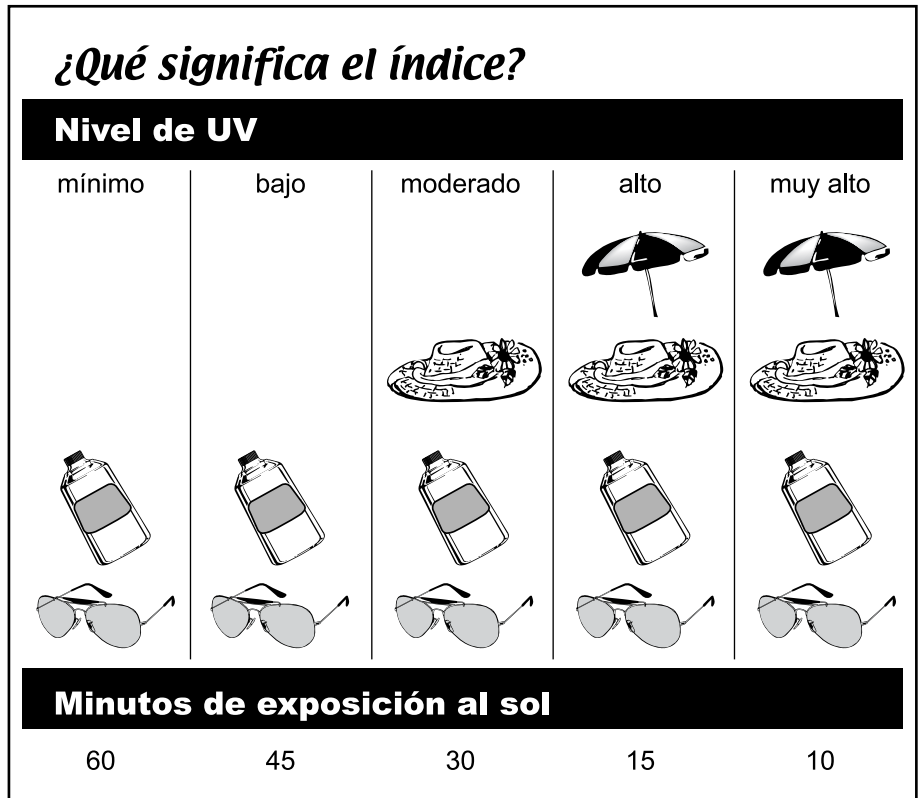
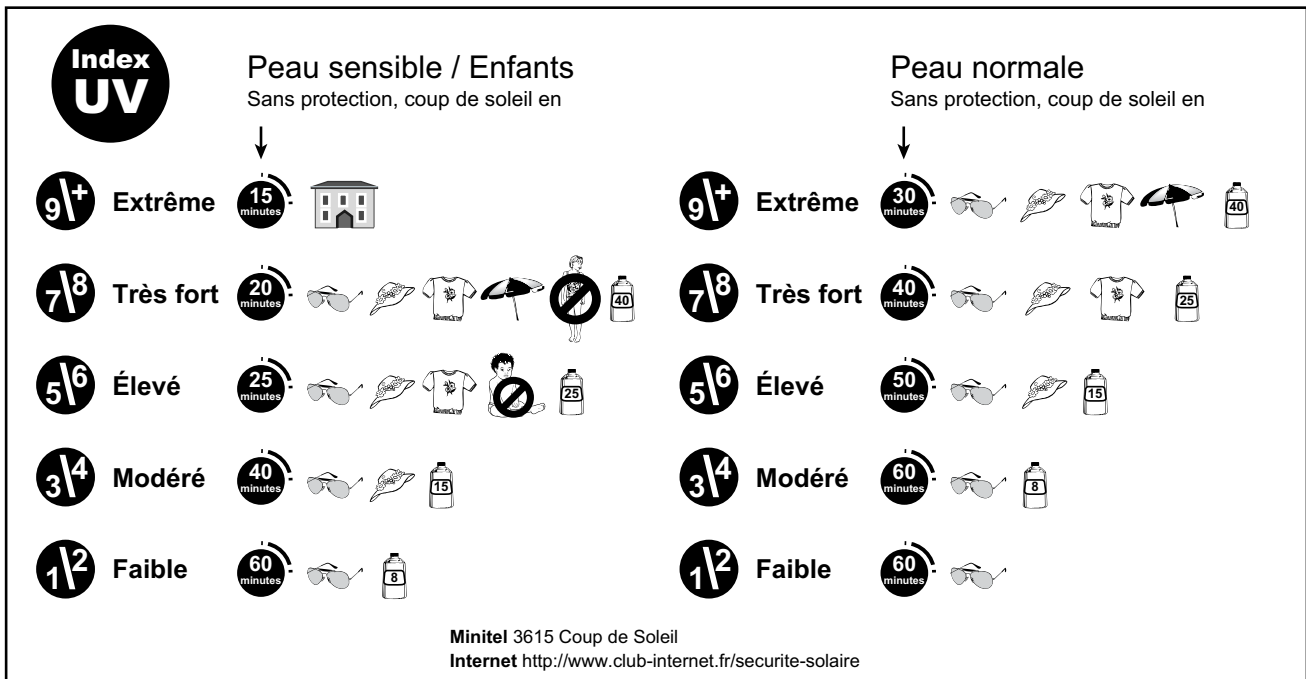


Figura 11. Provisión de información sobre UV por medio de los servicios meteorológicos al público (adaptado de: arriba: Partners for Sun Protection Awareness, Washington, DC; abajo: Sécurité solaire, Francia)



Desde 19/02 2 DE LA MA—ANA AST  
Hasta el 20/02 2 DE LA MA—ANA AST

| HR         | TT          | MM                         | PP                    | Dirección y velocidad del viento |
|------------|-------------|----------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Hora local | Temperatura | Altura de la precipitación | Tipo de precipitación | (km/h)                           |
| 02         | -6          | Ninguna                    | Ninguno               | E13                              |
| 05         | -8          | Ninguna                    | Ninguno               | SE20                             |
| 08         | -10         | Ninguna                    | Ninguno               | SE24                             |
| 11         | 2           | Ninguna                    | Ninguno               | S30                              |
| 14         | 3           | Ninguna                    | Ninguno               | S40                              |

Ejemplo de Estados Unidos: Pre-  
dicción de radiación UV

|  |    |         |         |      |
|--|----|---------|---------|------|
| 17   | 2  | Ninguna | Ninguno | S45  |
| 20   | -2 | Ninguna | Ninguno | SW44 |
| 23   | -1 | Ninguna | Ninguno | SW35 |
| 02   | -3 | Ninguna | Ninguno | W24  |
| Lluvia total ..... 0 mm                        |    |         |         |      |
| Nieve total ..... 0 cm                         |    |         |         |      |
| Hielo oscuro..... Sí                           |    |         |         |      |
| Ventisca alta de nieve..... No                 |    |         |         |      |
| Descenso a 0°C ..... 7 de la tarde del domingo |    |         |         |      |
| Ascenso a 0°C ..... 2 de la tarde del domingo  |    |         |         |      |
| FIN  |    |         |         |      |

6.3.7  
RECREO, TURISMO Y ACONTE-  
CIMIENTOS DEPORTIVOS

El recreo y el turismo están adquiriendo mucha más importancia en el mundo entero y contribuyen en gran medida a las economías nacionales de muchos países, tanto del mundo en desarrollo como desarrollado. Los servicios meteorológicos para el público proporcionan apoyo directo a las actividades recreativas al aire libre en sus numerosas formas. Ayudan a ciudadanos y visitantes a elegir el lugar y las actividades recreativas del día. También contribuyen a la protección y seguridad de los visitantes y ayudan a lograr que determinados países o regiones se conviertan en destinos atractivos, o lo sigan siendo. Fundamentalmente, cuando disponen de observaciones meteorológicas, información sobre el clima y predicciones procedentes de lugares concretos aumenta su prestigio como destinos turísticos. En consecuencia, numerosos Servicios Meteorológicos Nacionales elaboran ahora productos meteorológicos destinados al público adaptados a las necesidades del sector del ocio y el turismo. Comprenden, por ejemplo, predicciones para el esquí y la navegación recreativa, así como para acontecimientos especiales como conciertos, festivales y actos culturales al aire libre.

La información meteorológica es igualmente importante en la celebración de acontecimientos deportivos. Los atletas pueden conseguir la gloria, pero no récords, si el viento es de 2 m/s o más en las carreras de 100 m, 200 m y otras. La lluvia puede impedir las competiciones de cricket, béisbol y tenis. En muchos deportes al aire libre hay normas para equilibrar equidad y seguridad cuando influye la meteorología. Un buen ejemplo es la vela: si no hay viento, no se da la salida; y cuando el viento sopla a 25 nudos o más, se anula la competición. El director de un estadio de cricket que sigue la aproximación de una tormenta en una pantalla de radar meteorológico avisa a los cuidadores del terreno para que estén dispuestos a cubrir la pista, y puede alertar también a los árbitros, a las salas de los equipos, a los medios de comunicación, a los agentes de seguridad, a los espectadores e incluso a bares y restaurantes. En otros deportes, como volar en globo, se puede recurrir a la variabilidad natural de los elementos meteorológicos. Los pilotos pueden controlar el movimiento ascendente y descendente, pero su movimiento horizontal depende totalmente del viento, del que se sirven para dirigirse hacia un objetivo concreto.

A continuación figuran ejemplos de predicciones para actividades recreativas.

LLAMADA METEOROLÓGICA ACTUALIZADA YACHTLINE PORT PHILLIP BAY  
OFICINA DE METEOROLOGÍA, MELBOURNE, 16:53 23/01/1995

PREDICCIÓN:  
Informe de Bureau of Meteorology Yachtline para el lunes por la noche y el martes.

AVISOS: Ninguno

La predicción es de viento variable a 10 nudos, con tendencia de 10 a 15 nudos hacia el norte durante la noche, y de 15 a 20 nudos mañana por la tarde. Durante la noche, buen tiempo. Mañana aumentará la nubosidad, con alguna lluvia posteriormente.

MAREA ALTA 5.38 DE LA MA—ANA 6.11 DE LA TARDE



MAREA BAJA 11.01 DE LA NOCHE 11.38 DE LA MA—ANA, 11.44 DE LA NOCHE

EVOLUCIÓN:

Miércoles Mod S/SE y uno o dos chubascos.

PREDICCIÓN PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS EN EL GRAN CA—ON  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE FLAGSTAFF AZ  
430 DE LA MA—ANA MST LUNES 30 DE JUNIO DE 1997...  
NO VÁLIDO DESPUÉS DE LAS 430 DE LA TARDE DE HOY

HOY... Mucho viento y soleado. Vientos del suroeste a 20-30 m/h con ráfagas próximas a 40 m/h esta tarde. Máximos desde algo más de 80 en las alturas del sur hasta cerca de 103 en el río.

ESTA NOCHE... Despejado. Los vientos serán menos intensos al atardecer. Mínimos desde casi 40 en las alturas del sur hasta cerca de 70 en el río.

MARTES... Soleado. Tarde ventosa. Máximos desde unos 85 en las alturas del sur hasta cerca de 105 en el río.

1. Agua mínima para la flotación. En los lugares donde apenas hay agua a veces es preciso transportar o arrastrar la embarcación.
2. Condiciones de agua satisfactorias. Ningún arrastre necesario.
3. Condiciones de agua ideales para la flotación.
4. El agua se acerca a niveles peligrosos.
5. Corrientes de agua máximas, para expertos solamente.
- F. Río crecido.
- ND No se dispone de datos por información insuficiente sobre las condiciones del río.

Deutscher Wetterdienst

Informe sobre deportes de invierno para Allgäuer y los Alpes bávaros

Emitido por el Deutscher Wetterdienst

Centro Regional de Munich

Miércoles 13.03.1996, 12 h

Válido hasta el sábado 16.03.1996

SITUACIÓN DEL TIEMPO Y DE LA NIEVE:

Entre un fuerte sistema de altas presiones sobre el nordeste de Europa y un sistema de bajas presiones sobre Gran Bretaña, hay masas de viento suave arrastradas lentamente por una corriente que gira hacia el sureste.

En los Alpes bávaros y Allgäu no hay cambios en las excelentes condiciones para el deporte de invierno. Los descensos son posibles en todas partes, sin restricciones, parcialmente después de los aludes. Sólo el descenso desde Nebelhorn está limitado a la estación media. Todos los trenes de montaña y los funiculares funcionan. También se pueden utilizar las pistas recién abiertas, debidamente acondicionadas para el esquí de fondo. Todos los amantes del deporte pasarán un excelente día, soleado y con nieve en polvo.

Predicción para practicar el deporte de invierno hasta el sábado 16.03.1996

Jueves y viernes principalmente soleado, con temperaturas en los valles que alcanzarán entre 4 y 7 grados. El nivel de congelación aumenta a unos 1500 m, por lo que las condiciones de la nieve en lugares bajos y moderados, y especialmente en las laderas del sur empeorarán el fin de semana. Para el sábado se prevé aumento de la nubosidad y luego lluvias ocasionales, que se convertirán en nieve hasta 1000 m.

Nivel de la nieve, en cm:

|                       |        |         |
|-----------------------|--------|---------|
| West – und Oberallgäu | 30-70  | bis 190 |
| i.d. Hochtälern       | 70-130 |         |
| Ostallgäu             | bis 25 | bis 110 |

|                       |         |         |
|-----------------------|---------|---------|
| Werdenfeller Land     | bis 40  | bis 270 |
| Mittleren Lagen       | bis 170 |         |
| Gebiet Tegernsee      | 10-30   | bis 60  |
| Gebiet Schliersee     | 20-40   | bis 60  |
| Wendelstein/Sudelfeld | 20-40   | bis 70  |
| Chiemgau              | bis 60  | bis 90  |
| Steinplatte           |         | bis 160 |
| Berchtesgadener Land  | bis 30  | bis 100 |

El centro de aviso de aludes de la Oficina del Estado de Baviera para la Ordenación de las Aguas anuncia:

Los lugares peligrosos locales son los situados sobre la línea de árboles en las pendientes pronunciadas cerca de las lomas y en los frentes norte o este, así como en los espacios sombreados. En esas zonas se pueden producir aludes de nieve, especialmente en caso de grandes cargas adicionales. Las condiciones para las excursiones son de momento favorables, pero teniendo en cuenta los

lugares peligrosos locales y eligiendo la ruta. La situación de aludes no cambiará mucho en los próximos días.

Próxima actualización, jueves 14.03.1996, a las 13 h aproximadamente.

Las actividades marítimas comerciales y recreativas son muy sensibles al tiempo, y la vida y la muerte pueden depender de predicciones y avisos marinos exactos y puntuales. Sin embargo, también la información meteorológica destinada al público en general puede ayudar en gran medida a garantizar la seguridad y la comodidad de las actividades recreativas y de otra índole, sobre todo en ríos y lagos de tamaño insuficiente para justificar predicciones meteorológicas especiales. La consulta con representantes de esos círculos marinos permitirá muchas veces a los SMN introducir ajustes modestos en sus programas de predicciones y avisos meteorológicos para el público, que serán mucho más útiles para este grupo especial de destinatarios, además de mantener su valor global para el público en general. Por ejemplo, pueden hacerse ajustes de las horas de difusión de predicciones destinadas al público, útiles para los marineros y para quienes realizan actividades recreativas, como la inclusión de mayores detalles con respecto a la velocidad y dirección del viento previstas. Para más información, véase la *Guía de los Servicios Meteorológicos Marinos* (OMM-Nº 471)

La provisión de información meteorológica al público puede revestir diversas formas, y el SMN puede elegir los nombres dados a los productos. Como en el caso de otros, sólo hay que proporcionar los que solicita el usuario.

Como los ordenadores, más potentes y más rápidos, permiten utilizar modelos atmosféricos de mayor complejidad, aumenta la escala temporal de las predicciones preparadas habitualmente cada día. Las predicciones rutinarias que abarcan de cinco a siete días se están generalizando, al menos en latitudes templadas. Es de esperar que la escala temporal se extienda todavía más, quizá a 10 días, en los próximos años. Quiere decirse que la predicción a medio plazo permitirá prever concretamente elementos meteorológicos sobre cada uno de los días de ese período.

Aproximadamente el 30 por ciento de los SMN mundiales emiten predicciones ampliadas, de 10 a 30 días, y predicciones a largo plazo, para el período de uno a seis meses siguientes. Estas últimas pueden denominarse predicciones estacionales en las que, en latitudes templadas, una estación es el período trimestral de invierno, primavera, verano u otoño. En zonas tropicales pueden referirse a la estación de las lluvias o seca. Al conocer cada vez mejor los efectos de El Niño se está logrando algún éxito en las predicciones estacionales de los países que rodean el Océano Pacífico.

Las predicciones de 10 días a varios meses se expresan como desviaciones de la precipitación y/o temperatura media durante el período en su conjunto. Las desvia-

Vela y canotaje  
Ejemplo de Australia  
ACTIVIDADES MARINAS  
Servicio de mensajes  
telefónicos grabados

Parques  
Ejemplo de Estados Unidos  
SERVICIOS ESTACIONALES  
para el Gran Canal  
SERVICIOS DE PREDICCIÓN

Barraquismo y piragüismo  
Estados Unidos proporciona ob-  
servaciones y predicciones a corto  
plazo para varios ríos.  
El código se utiliza para  
resumir condiciones

Esquí y montañismo  
Ejemplo de un informe  
de Alemania sobre  
deportes de invierno

ciones se expresan en términos generales, más bien que numéricos. Los mensajes de texto van acompañados normalmente de productos gráficos y material de referencia sobre el clima. Las predicciones acertadas de sequías inminentes son sumamente beneficiosas para la agricultura y para los gobiernos que tal vez hayan de afrontar una crisis alimentaria.

Las prácticas nacionales varían considerablemente por lo que se refiere a las predicciones a medio y a largo plazo. Algunos SMN limitan la difusión de esos productos a clientes seleccionados y bien informados, como organismos estatales. Otros los difunden libremente a los mercados de los medios de comunicación y al público en general.

La predicción del clima para dos años o más es aún objeto de investigación. Las predicciones se hacen sobre la base de modelos climáticos mejorados, pero en modo alguno con carácter rutinario.

6.4.2

SERVICIOS DE INFORMACIÓN

Según se describe en el punto 6.2, se puede proporcionar información sobre precipitación, temperatura, tiempo, etc. correspondiente al mes, al trimestre o al año anterior. Esto puede hacerse en una publicación pagada mediante abono, difundiendo la información por facsímil o colocándola en Internet para que cualquiera pueda acceder a ella. Según el clima y la agricultura locales, se puede proporcionar información sobre días de grado de crecimiento, capa de nieve, almacenamiento de agua, etc. Esa información sólo debe proporcionarse cuando el usuario la solicita. En países propensos a sequías ha resultado valiosa la notificación mensual sobre la precipitación en los últimos meses, con indicación de las zonas donde ha habido una grave deficiencia.

La información climatológica, extraída de un banco de datos con registros de muchos años, se puede proporcionar en diversas formas, incluidas estadísticas como valores medios, medianos y decílicos, y análisis de dos variables (por ejemplo, velocidad y dirección del viento). Esta información se encuentra en la *Guía de prácticas climatológicas* (OMM-No. 100).

6.4.3

EJEMPLOS DE SERVICIOS ESTACIONALES Y CLIMÁTICOS

Los siguientes ejemplos de una proyección de seis a 10 días y una proyección mensual proceden de Estados Unidos. Los mensajes de texto van acompañados normalmente de productos gráficos y material de referencia sobre el clima.

EVOLUCIÓN DE 6 A 10 DÍAS, DEL 6 AL 10 DE JULIO DE 1997  
CENTRO DE PREDICCIÓN DEL CLIMA NCEP  
SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE WASHINGTON DC  
3 DE LA TARDE EDT LUNES 30 DE JUNIO DE 1997

SEGÚN LAS PROYECCIONES DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE 6 A 10 DÍAS, DESDE EL DOMINGO 06 DE JULIO DE 1997 HASTA EL JUEVES 10 DE JULIO DE 1997, las temperaturas serán inferiores a las normales en gran parte de la mitad oriental del país, desde las Grandes Llanuras del este hasta los Apalaches, y desde la frontera canadiense hasta cerca de las costas del Golfo. También se indican pequeñas zonas con temperaturas inferiores a las normales en la mayoría del valle de Río Grande y partes adyacentes del suroeste de Texas, y sobre una pequeña parte del valle central de California meridional en torno a Bakersfield.

Se prevén temperaturas medias superiores a las normales en la mayor parte de la costa de California... Al sureste del interior de California... Y gran parte de la región intermontañosa del sur y del centro... Con una extensión hacia el este-nordeste a lo largo del sureste de Idaho... Wyoming... Y la mitad sudoriental de Montana hasta el suroeste de Dakota del Norte y el noroeste de Dakota del Sur... Así como sobre la península de Florida meridional y central. Se indican temperaturas próximas a la media normal en zonas no especificadas.

Se prevé poca o ninguna lluvia en la mayor parte del oeste y del noroeste, salvo cerca de la media en algunas partes de la Península Olímpica de Washington y superiores a la media en partes del nordeste de Washington e Idaho. Se prevé que la zona con poca o ninguna precipitación se extienda hacia el este a lo largo de Utah y de las Montañas Rocosas centrales y luego hacia el sureste

a lo largo de Nuevo México oriental y los dos tercios centrales de Texas. Se indican totales de precipitaciones inferiores a la media en parte de la llanura costera del Atlántico medio, desde Nueva Jersey hacia el sur, hasta los cabos de Virginia e incluso hasta el centro de Maryland y el sureste de Pennsylvania.

Se predicen totales de precipitación superiores a la media para los Estados de la frontera septentrional, desde el nordeste de Washington hasta el valle del Alto Misisipí... Extendiéndose hacia el sur hasta el norte de Wyoming y Dakota del Sur sobre las Grandes Llanuras occidentales, e incluso hasta el nordeste de Oklahoma sobre las Grandes Llanuras orientales. Esta zona de precipitación prevista por encima de la media comprende también toda la región, salvo el extremo meridional del valle del Misisipí... La mayor parte del valle de Ohio y Tennessee... Y gran parte de los Estados del sureste y muy al sur, incluido el enclave de Florida, y al este, llegando a Piedmont oriental del sur de los Apalaches. También se indican precipitaciones superiores a la media al nordeste de Nueva York y gran parte del norte de Nueva Inglaterra. En los demás lugares se indican totales de precipitación próximos a la media.

| ESTADO     | TEMP.PREC. |    | ESTADO      | TEMP.PREC. |    | ESTADO    | TEMP.PREC. |    |
|------------|------------|----|-------------|------------|----|-----------|------------|----|
| WASHINGTON | N          | NP | OREGON      | N          | NP | NRN CAL   | N          | NP |
| SRN CALIF  | A          | NP | IDAHO       | A          | NP | NEVADA    | A          | NP |
| W MONTANA  | N          | A  | E MONTANA   | A          | A  | WYOMING   | A          | N  |
| UTAH       | A          | NP | ARIZONA     | A          | NP | COLORADO  | N          | N  |
| NEW MEXICO | N          | NP | N DAKOTA    | N          | A  | S DAKOTA  | N          | A  |
| NEBRASKA   | N          | N  | KANSAS      | B          | A  | OKLAHOMA  | N          | N  |
| N TEXAS    | N          | NP | S TEXAS     | N          | N  | W TEXAS   | N          | NP |
| MINNESOTA  | B          | A  | IOWA        | B          | A  | MISSOURI  | B          | A  |
| ARKANSAS   | B          | A  | LOUISIANA   | N          | N  | WISCONSIN | B          | A  |
| ILLINOIS   | B          | A  | MISSISSIPPI | B          | N  | MICHIGAN  | B          | N  |
| INDIANA    | B          | A  | OHIO        | B          | N  | KENTUCKY  | B          | A  |
| TENNESSEE  | B          | A  | ALABAMA     | B          | A  | NEW YORK  | B          | N  |
| VERMONT    | B          | A  | NEW HAMP    | N          | N  | MAINE     | N          | A  |
| MASS       | N          | N  | CONN        | N          | N  | RHODE ISL | N          | N  |

Para más información sobre productos climáticos estadounidenses, véase el sitio Internet en:

<http://nic.fb4.noaa.gov>

| ESTADO     | TEMP.PREC. | ESTADO     | TEMP.PREC. | ESTADO     | TEMP.PREC. |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PENN       | N N        | NEW JERSEY | N B        | W VIRGINIA | B N        |
| MARYLAND   | N B        | DELAWARE   | N B        | VIRGINIA   | N N        |
| N CAROLINA | N N        | S CAROLINA | N A        | GEORGIA    | B A        |
| FL PNHDL   | N A        | FL PENIN   | A N        |            |            |

**LEYENDA**

Temperatura con respecto a la normal y precipitación con respecto a la media: MA – muy superior; A – superior; N – próxima a la media; N – próxima a la normal; B – inferior; NP – no precipitación; MB – muy inferior

Las clases de predicción representan promedios para cada Estado. En la oficina de predicción del servicio meteorológico local se dispone de valores normales, que pueden variar mucho entre algunos Estados.

**PROYECCIÓN MENSUAL**

CENTRO DE PREDICCIÓN DEL CLIMA NCEP  
 SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL DE WASHINGTON DC  
 3 DE LA TARDE EDT JUEVES 19 DE JUNIO DE 1997  
 PROYECCIÓN PARA 30 DÍAS – JULIO DE 1997

La proyección para julio de 1997 es de temperaturas superiores a las normales a lo largo de la costa oriental, desde Florida hacia el norte, hasta Maryland, llegando a Virginia occidental y Pennsylvania.

Las temperaturas serán también más altas de lo normal en la mayoría de California y en el sur de Texas, así como en partes occidentales y del interior de Alaska.

Hay gran probabilidad de temperaturas inferiores a las normales desde la región de la meseta nororiental y el norte y el centro de las Montañas Rocosas hasta las altas llanuras, desde Kansas hacia el norte.

Sólo se indica precipitación superior a la media al sur de Minnesota-Montana y Wyoming. Se prevén probabilidades climatológicas para el resto de Estados Unidos y Alaska.

6,5  
**BIBLIOGRAFÍA**

Browning, K.A. (ed), 1982: *Nowcasting*, Academic Press.

Mileti, D. y J. Sorensen, 1990: *Communication of Emergency Public Warnings*, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.

McMichael, A.J., A. Haines, R. Stooff y S. Kovacs (eds), 1996: *Climate Change and Human Health*, WMO/WHO/UNEP.

[Los capítulos que versan sobre calor, frío y contaminación del aire y sobre fenómenos meteorológicos de gravedad extrema]

OMM, 1990: *Guía de prácticas climatológicas*, OMM-Nº 100, 88 pp.

WMO, 1987: *Climate and Human Health*, WMO/UNEP/WHO Proceedings of the Symposium in Leningrad 22-26 September 1986. Volume I, WMO/UNEP/WHO, WMO/TD. No. 218, 292 pp.

WMO, 1987: *Climate and Human Health*, WMO/UNEP/WHO Proceedings of the Symposium in Leningrad 22-26 September 1986. Volume II, WMO/UNEP/WHO, WMO/TD. No. 219, 225 pp.

OMM, 1984: *Guía de los Servicios Meteorológicos Marinos*, OMM-Nº 471, 266 pp.

OMM, 1996: *El tiempo y el deporte*, OMM-Nº 835, 36 pp.

WMO, 1998: *Long-range Forecasting Progress Report for 1996/1997*, WMO/TD-No. 920, 134 pp.

WMO, 1998: *Report of the WMO-WHO Meeting of Experts on Standardization of UV Indices and their Dissemination to the Public*, Les Diablerets, Suiza, 21-24 de julio de 1997, WMO/TD-No. 921, 187 pp.

NOAA

NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual:

WSOM Chapter C-10, *State and Extended Forecasts*. Department of Commerce, 1979.

WSOM Chapter C-11, *Zone and Local Forecasts*. Department of Commerce, 1990.

WSOM Chapter C-12, *6–10 Day, 30-Day, and Seasonal Outlooks*. Department of Commerce, 1980.

WSOM Chapter C-20, *National Public Weather Products*. Department of Commerce, 1977.

WSOM Chapter C-21, *Local and Regional Statements, Summaries and Tables*. Department of Commerce, 1982.

WSOM Chapter C-30, *Air Pollution Weather Forecasts*. Department of Commerce, 1983.

WSOM Chapter C-31, *Winter Sports Services*. Department of Commerce, 1981.

WSOM Chapter E-20, *Hydrologic Reporting Network*. Department of Commerce, 1981.

Varios SMN tienen sitios en Internet con predicciones corrientes. Se puede acceder a ellos mediante enlaces activos de la OMM en:

<http://www.wmo.ch>

Como es sabido, la temperatura que aparece en un termómetro no es necesariamente idéntica a la que se siente, es decir, la temperatura percibida. Si sopla un fuerte viento en invierno, la temperatura percibida de  $-5^{\circ}\text{C}$  es mucho más fría que si no hubiera viento; un esquiador puede tomar un baño de sol protegido del viento sin camisa y, a pesar de temperaturas del aire próximas al punto de congelación, no siente frío. En excursión, una temperatura de  $+12^{\circ}\text{C}$  es agradable y es fácil adaptarse al viento, al sol o a la sombra cambiando de ropa. En cambio, a una temperatura de  $23^{\circ}\text{C}$  se puede sudar si luce el sol y sopla sólo una brisa muy suave. Con una temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  y sol las actividades al aire libre pueden resultar fácilmente estresantes.

Los factores que influyen en el estado térmico de las personas son la temperatura del aire, la humedad, la velocidad del aire y flujos de la energía de radiación de onda corta y larga. Además, el metabolismo humano, según el grado de actividad, y las propiedades de aislamiento de la ropa influyen considerablemente. En igualdad de condiciones meteorológicas, la percepción de la temperatura por una persona puede diferir mucho, dependiendo de que el organismo esté descansado o se realice una actividad física.

El Deutscher Wetterdienst evalúa la percepción de temperatura fisiológicamente correcta mediante la temperatura percibida. En ésta se comparan las condiciones reales con la temperatura en un medio normalizado, que causaría una percepción similar de calor, frío o comodidad. El medio normalizado se define como una profunda sombra semejante a la de un bosque, donde la temperatura de las superficies circundantes – por ejemplo, la cubierta de las hojas – es idéntica a la temperatura del aire, y donde sólo sopla una suave brisa de  $0,1\text{ m/s}$ . Para determinar las condiciones meteorológicas debidas a los aspectos de las actividades al aire libre habituales, se supone que una persona anda a una velocidad de  $4\text{ km/h}$ . También se supone que la ropa está adaptada a la situación de manera que la persona se sienta cómoda. La ropa puede variar entre la de verano – por ejemplo, camisetas y pantalones largos ligeros – y la de invierno, como una chaqueta gruesa y sombrero. En esas condiciones normalizadas, la temperatura percibida define la percepción térmica basada en un hombre de 35 años de  $1,75\text{ m}$  de altura y  $75\text{ kg}$  de peso.

El modelo “Klima-Michel” del Deutscher Wetterdienst se utiliza para calcular la temperatura percibida. Con el modelo se calcula el balance de energía térmica de una persona situada en el exterior utilizando la ecuación P.O. Fanger de comodidad térmica. Los parámetros necesarios son una observación meteorológica completa o más bien una predicción numérica del tiempo apropiada, la fecha y las coordenadas geográficas. La temperatura percibida aumenta mucho más rápidamente que la temperatura del aire, si el tiempo es cálido y soleado y sólo sopla una suave brisa. En casos extremos, es posible que la temperatura percibida supere en  $15^{\circ}\text{C}$  a la temperatura del aire en Europa Central. Además, también puede ser ligeramente inferior a la temperatura del aire, a pesar de condiciones generalmente agradables debido a una mayor velocidad del viento o a un cielo nuboso. Con frío, y especialmente con mucho viento, la temperatura percibida es hasta  $15^{\circ}\text{C}$  inferior a la temperatura del aire. Sin embargo, con sol y sin viento en tiempo frío, la temperatura percibida puede ser superior a la temperatura del aire, como lo muestra el citado ejemplo del esquiador.

En comparación con otros parámetros, la temperatura percibida muestra la percepción de calor y frío fisiológicamente correcta. En Estados Unidos se utiliza la temperatura equivalente de enfriamiento del aire para clasificar las condiciones de frío. Se define como una medida de los efectos de enfriamiento según la velocidad del viento y la temperatura del aire necesaria para congelar un cuarto de litro de agua en un cilindro de plástico. La temperatura equivalente de enfriamiento del aire está relacionada con una temperatura de la piel constante de  $33^{\circ}\text{C}$ , hipótesis

muy improbable para medios fríos. El sol o la adaptación de las propiedades de aislamiento de la ropa no se consideran en absoluto. Aunque menos sorprendente, también hay inconvenientes similares en el índice de incomodidad que sirve para clasificar las condiciones de calor. Según Steadman, existe una estrecha relación entre la temperatura percibida y la temperatura aparente en el exterior, que tiene también en cuenta la temperatura del aire, la velocidad del viento, la humedad y la insolación. Esta relación sólo es válida para la temperatura aparente en el exterior y no para la temperatura aparente a la sombra utilizada a menudo y en la que no se tiene en cuenta la insolación.

La temperatura percibida se puede evaluar de manera fisiológicamente correcta según la directriz 3787-VD1. La carga térmica y el estrés por frío representa un esfuerzo para el sistema cardiovascular. En condiciones de calor, el corazón tiene que trabajar mucho más. Para mantener el organismo a la temperatura óptima de 37°C de manera que los órganos funcionen efectivamente tiene que circular mucha sangre, que se enfría en la condensación por sudación de la piel.

REFERENCIAS

| Temperatura percibida (°C) | Percepción térmica | Nivel de estrés | Estrés fisiológico |
|----------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| < -39                      | mucho frío         | extremo         |                    |
| -39 a -26                  | frío               | grande          | estrés por frío    |
| -26 a -13                  | fresco             | medio           |                    |
| -13 a +5                   | algo de fresco     | ligero          |                    |
| +5 a +17                   | agradable          | ninguno         | comodidad          |
| +17 a +26                  | algo de calor      | ligero          | carga térmica      |
| +26 a +32                  | bastante calor     | medio           |                    |
| +32 a +38                  | calor              | grande          |                    |
| > +38                      | mucho calor        | extremo         |                    |

Court, A., 1948: Wind Chill. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 29: pp. 487-493.

Dixon, J.C., Prior, M.J., 1987: Wind-Chill Indices — A review. *The Meteorological Magazine* 116: pp. 1-16.

Fanger, P.O., 1972: *Thermal Comfort Analysis and Applications In Environmental Engineering*, McGraw-Hill, Nueva York.

Höppe, P., 1984: *Die Energiebilanz des Menschen*. Univ. Munchen -Meteor. Institut, Wissenschaftliche Mitt. Nr. 49, 171 S., Munich.

ISO/DIS 7730, 1983: Moderate thermal environments — Determination of the PMV and PPID indices and specification of the conditions for thermal comfort. International Organization for Standardization (borrador).

Jendritzky, G., Meriz, G., Schmidt-Kessen, W., Schirmer, H., 1990: Methodik zur räumlichen Bewertung der thermischen Komponente im Bioklima des Menschen (Fortgeschriebenes Klima-Michel Modell). ARL-Verlag Hannover, Akademie f. Raumforschung und Landesplanung, Beiträge 114.

Kessler, E., 1993: Wind Chill Errors. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 74: pp. 1743-1744.

Steadman, R.G., 1984: A Universal Scale of Apparent Temperature. *J. Climate and Appl. Meteor.* 23: pp. 1674-1687.

Steadman, R.G., 1994: Norms of apparent temperature in Australia. *Aust. Met. Mag.* 43; pp. 1-16.

VDI, 1996: Human-biometeorologische Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung: Teil 1: Methoden. VDI-Richtlinie 3787 Blatt 2 (borrador).



## CAPÍTULO 7 DIFUSIÓN Y PRESENTACIÓN

De nada sirve preparar avisos, predicciones e información si no se difunde rápidamente al público. Las predicciones y los avisos son productos muy perecederos. Las tecnologías modernas evolucionan a tal velocidad que ya no se trata simplemente de cómo difundir la información, sino de cómo distribuirla de la manera más eficiente a los destinatarios.

El procedimiento más común de difusión, los medios de comunicación, comprenden la televisión, la radio y la prensa. Internet adquiere cada vez más importancia, y hay otros muchos medios, como el teléfono, el facsímil o el buscapersonas, que pueden utilizarse para transmitir información concretamente a determinados grupos de usuarios. Esos distintos medios de difusión se pueden dividir en dos grupos principales:

- a) difusión punto a multipunto, sobre todo los medios de comunicación, que presentan la información procedente de una fuente a un gran número de receptores que pueden acceder a ella fácilmente, pero sin dirigirse a ninguno de ellos en particular; y
- b) difusión punto a punto, donde se dispone de la información en la fuente y se envía a un solo usuario cuando lo solicita. Sin embargo, si ese usuario son los medios de comunicación, el mensaje se difunde finalmente a una amplia audiencia. Internet se encuentra entre estos dos procedimientos.

La mayoría de las veces, para la difusión punto a punto el usuario tiene que tomar la iniciativa para obtener la información. Se plantea un problema, y es que el usuario puede no conocer un aviso urgente difundido en un momento no habitual. Naturalmente, esos avisos retransmitidos por los medios de comunicación únicamente los recibirán los usuarios si tienen encendida su radio o su aparato de televisión para otros fines.

La forma de presentación utilizada: imagen o sonido, utilizando texto, gráficos, voz o tono es otra manera de agrupar los medios de difusión disponibles (véase el punto 7.2). Para conseguir la mayor difusión y repercusión entre los usuarios, también se puede difundir y presentar la misma información, claro es, en más de un formato. Por ejemplo, una predicción o un aviso se puede difundir por radio, televisión, telefonía automática, servicio de facsímil e Internet.

Todos los medios de difusión tienen ventajas e inconvenientes: la televisión, la radio y la prensa son medios eficaces para informar al público, así como para llegar a la población en general. Gracias a ellos, los servicios meteorológicos alcanzan la mayor notoriedad entre el público. La prensa es particularmente útil para proporcionar información detallada y gráfica sobre el tiempo, y constituye un poderoso medio en las campañas de sensibilización del público sobre riesgos. Pero no es adecuada para distribuir información crítica sobre el tiempo, especialmente avisos; la radio y la televisión son más eficaces. Con su capacidad de visualización y un gran número de televidentes en la mayoría de los países, la televisión es un medio eficazísimo para difundir predicciones y avisos. En una situación de emergencia, la radio presenta la gran ventaja de poder llegar con gran rapidez a una amplia audiencia; también es muchas veces el único medio de comunicación disponible. Pero, en tanto que la radio se limita a la información audible, la prensa, la televisión e Internet pueden presentar información en forma gráfica; la televisión e Internet pueden incluso presentar gráficos e imágenes animados. Las presentaciones en radio y televisión no se limitan a textos y gráficos producidos previamente; se pueden agregar difusiones en directo y entrevistas entre el presentador (moderador) y el predictor. Y para la información dirigida únicamente a pequeños grupos de usuarios se pueden emplear otros medios de difusión. Las técnicas punto a punto, como el teléfono o el facsímil, permiten llamar la atención sobre cuestiones y problemas particulares y ofrecer una amplia gama de servicios más específicos y

detallados. Las líneas telefónicas directas permiten incluso la comunicación entre el usuario y el predictor.

La información de que dispone el público procedente de todas las fuentes a través de los medios de comunicación y de otros es amplia y aumenta sin cesar. Es esencial presentar la información meteorológica en forma atractiva para el destinatario. También debe presentarse de manera que destaquen los elementos importantes sin sobrecargar al usuario con una cantidad innecesariamente grande de datos. Las predicciones y los avisos meteorológicos destinados al público carecen de utilidad a menos que lleguen a él, y que los comprenda.

En la planificación y el mejoramiento de los sistemas y métodos de difusión hay que tener en cuenta la misión del SMN con respecto a la prestación de servicios meteorológicos al público, los usuarios de los servicios, las limitaciones de personal y de fondos, y la infraestructura de las comunicaciones.

Un sistema de difusión eficaz ha de proporcionar información apropiada a los funcionarios de servicios de emergencia y al público en general en forma fiable y oportuna durante todas las horas del día y de la noche. Los avisos, las predicciones y la información se tienen que difundir desde una oficina de predicción a diversos usuarios, como los siguientes:

- medios de comunicación;
- comunidad de riesgos;
- otras organizaciones gubernamentales;
- organizaciones no gubernamentales, como cooperativas de pescadores o agricultores;
- organizaciones de turismo;
- compañías privadas de industrias sensibles al tiempo, como el transporte o la construcción (que estarán dispuestas a pagar por la prestación del servicio).

El envío de productos a un gran número de destinatarios, con necesidades distintas, en un breve espacio de tiempo, puede plantear un problema si se utiliza el facsímil como conexión. Se puede ahorrar tiempo si las instalaciones de telecomunicaciones permiten difundir llamadas en las que se pueda conectar a varios destinatarios a una sola llamada de facsímil, pero hay que enviar el mismo material a todos, y algunos pueden recibir más del deseado. Cuando se instala un ordenador, la difusión se puede automatizar, programándolo para llamar a cada número y enviar sólo los productos deseados. Sin embargo, se necesitan varias líneas telefónicas para poder terminar la tarea en un tiempo razonable. A veces puede surgir otro problema, si todas las líneas de entrada de un medio de información están ocupadas para recibir otras noticias. Es necesario consultar a fin de conocer el mejor momento para una conexión inmediata. Cuando hay mucho tráfico hacia un destinatario, se puede justificar el costo de un enlace de ordenador a ordenador; por ejemplo, con una agencia de noticias que puede distribuir luego los productos a los distintos medios de comunicación. Es preciso asegurarse de que esto no entraña una demora inaceptable.

Como todas las instalaciones de comunicaciones pueden sufrir averías de vez en cuando, hay que disponer de métodos de reserva para poder distribuir los mensajes más urgentes, como los avisos de emergencia.

Sobre todo en el caso de los avisos, con objeto de evitar la confusión y suscitar la reacción adecuada, el SMN, los encargados de la seguridad pública y los medios de comunicación han de trabajar en cooperación para transmitir al público un mensaje claro y coherente. Para ello no sólo se necesitan sistemas de comunicación y difusión eficaces, sino también un amplio y continuo programa para instruir al público.

Con frecuencia, la dificultad de un SMN es proporcionar el sistema de difusión más rentable cuando tiene considerables restricciones de financiación. Muchas veces se observa que el uso de tecnologías disponibles y contrastadas es el medio más rentable y eficaz de aplicar sistemas para la preparación y difusión de productos meteorológicos. Con frecuencia, la constitución de asociaciones con los medios de comunicación y con los organismos de seguridad pública y de emergencia permite disponer de un sistema de difusión más eficaz mancomunando recursos y medios. Huelga decir que es indispensable disponer de una capacidad de reserva cuando

### 7.1.1 FUNCIÓN DE LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

fallan los sistemas primordiales de difusión, en particular durante fenómenos rigurosos o peligrosos. Una vez más, los acuerdos de asociación pueden ser útiles para disponer de una capacidad de difusión de reserva en tales circunstancias.

La comunicación por satélite ofrece la posibilidad de difundir grandes series de datos meteorológicos (y acceder a ellos) en una amplia gama de formas y formatos. Ahora se utiliza mucho con numerosos fines, incluida la retransmisión internacional de información entre Miembros de la OMM, la transmisión de información meteorológica a buques en el mar y aeronaves en vuelo y a importantes clientes comerciales. También se utiliza bastante en la retransmisión de programas meteorológicos de televisión, incluidos los de redes de televisión dedicadas exclusivamente a la meteorología.

Las predicciones y los avisos meteorológicos carecen de utilidad si no llegan al público, y los medios de comunicación constituyen la mejor manera de lograrlo. La radiodifusión y la prensa son importantes asociados de los SMN por lo que respecta a los servicios meteorológicos para el público. A fin de asegurarse de que la gente leerá o escuchará los productos de esos servicios, prestan el mayor interés a la calidad, el formato, el contenido y el momento de difundirlos. Además, pueden ser útiles aliados del Servicio Meteorológico Nacional para destacar la importancia que tienen para la comunidad esos servicios meteorológicos, y apoyar el establecimiento de la infraestructura hidrometeorológica necesaria y adecuada de redes de observación, sistemas de comunicaciones y oficinas de predicción, ofreciendo una mejor imagen del Servicio Meteorológico Nacional.

Los esfuerzos de cooperación con mercados de medios de comunicación locales o nacionales pueden ampliar notablemente la capacidad del SMN para llegar al público en general con sus predicciones, avisos y otros boletines. Los acuerdos de cooperación pueden facilitar asimismo la provisión directa de información meteorológica mediante la difusión por radio o televisión directa o grabada. Y pueden permitir que el SMN cumpla su responsabilidad de avisar e informar al público más eficazmente, proporcionando al mismo tiempo mercados a los medios de comunicación con un contenido de programas sumamente deseable. En situaciones de emergencia y de importantes fenómenos como temporales invernales, huracanes o ciclones tropicales y tornados, la información presentada por expertos del SMN mediante la difusión en directo tiene con frecuencia gran interés periodístico desde el punto de vista de los medios de comunicación. Al mismo tiempo, esas presentaciones son un medio muy eficaz para que el SMN capte la atención del público y para transmitir información y advertencias meteorológicas primordiales.

La difusión de mensajes diferentes y contradictorios sobre un fenómeno meteorológico inminente siembra la confusión entre el público. Por lo tanto, es importante que el SMN sea el "único portavoz oficial" para la emisión de avisos meteorológicos. Quiere decirse que el medio de información sólo debe difundir los avisos y las advertencias emitidos por el SMN sin modificarlos, salvo el formato. Los avisos y las advertencias se deben difundir conforme se reciben (o fielmente en forma gráfica) y siempre lo antes posible. Se debe estimular a los medios de comunicación para que pidan regularmente al SMN que proporcione la información meteorológica de que disponga.

Aunque todos los avisos son importantes, unos son más urgentes que otros. Por ejemplo, el primer aviso de una amenaza inminente de tormenta violenta o crecida repentina es más urgente que la renovación de un aviso de viento fuerte destinado a una pequeña embarcación. Se puede convenir un sistema de prioridades con los medios de difusión para calificar los avisos: máxima prioridad, los que han de difundirse inmediatamente, o prioridad, los que se difundirán en la siguiente pausa de la estación, media hora más tarde.

Con el desarrollo de las redes de televisión que proporcionan ahora servicios meteorológicos destinados al público en extensas regiones del mundo, las cuestiones de que se ocupa la OMM han adquirido una nueva dimensión. En los países de donde proceden las emisiones meteorológicas internacionales por televisión, el SMN puede hacer una contribución especial trabajando con las redes de televisión para asegurar la coherencia entre sus difusiones meteorológicas y los productos

oficiales de servicios meteorológicos para el público difundidos por los SMN responsables en las zonas de escucha u observación. Esto es particularmente importante durante fenómenos rigurosos como ciclones tropicales o huracanes.

En los puntos 8.5 y 8.6 del Capítulo 8 se analiza la coordinación con los medios de comunicación nacionales e internacionales, respectivamente.

Un medio que evoluciona a velocidad vertiginosa y por el que se pueden poner las predicciones y los avisos a disposición de un gran y disperso número de personas es Internet. La información y el formato están sometidos al control del SMN, pero sin ninguna distorsión ni abreviación por las partes que intervienen.

## 7.2 PRESENTACIÓN EFICAZ

La eficaz presentación de avisos, predicciones y otros productos de servicios meteorológicos destinados al público es esencial para que influyan en el comportamiento y en las decisiones de los destinatarios.

### 7.2.1 PREPARACIÓN

Antes de decidir el contenido y el formato del producto hay que determinar las necesidades del usuario. Puede haber consideraciones especiales que influyan en la organización del producto, el idioma y el estilo utilizados (es decir, técnico o no técnico, monolingüe o plurilingüe, formal o informal) y la elección de formato (es decir, para uso efectivo de voz o para lograr el máximo efecto visual. Las necesidades de los usuarios determinan igualmente los medios y los horarios de difusión.

Las predicciones, los avisos, los datos y otra información se pueden presentar en formatos de campos de datos de voz, texto, gráficos, animaciones o reticulares, según las posibilidades que ofrezcan los medios de difusión (prensa, televisión, radio, etc.). Para optimar la eficiencia de una predicción, las técnicas de presentación han de ajustarse a los medios de difusión elegidos y a los destinatarios (público en general, viajeros, agricultores, profesores, etc.). Un texto bien formulado leído por radio llegará a un gran número de personas, en tanto que el mismo texto presentado en la televisión no será apreciado por los usuarios. Además, la información se puede reforzar no sólo utilizando diferentes medios de difusión al mismo tiempo, sino también empleando diferentes técnicas de presentación. Por ejemplo, un aviso difundido y explicado extensamente por un presentador del tiempo en TV durante el programa principal puede repetirse como versión abreviada utilizando un texto en movimiento a pie de pantalla (crawler). Para preparar un modelo de predicción, el SMN/predictor debe tener en cuenta los canales y productos de difusión competidores, y adaptar su propia presentación de la información en consecuencia (por ejemplo, captar las mejores ideas de distintas presentaciones, ver lo que puede mejorarse, qué características excepcionales puede incorporar el SMN: un producto en color puede tener más éxito si todos los demás productos están en blanco y negro; si otros productos tienen un carácter muy general, uno más detallado puede tener más éxito). El SMN/predictor debe sacar provecho especialmente de las características que correspondan al canal de difusión elegido (por ejemplo, no tratar de imitar la presentación por televisión en un periódico, sino utilizar las ventajas del periódico para el producto).

### 7.2.2 CONTENIDO

El contenido de los productos difundidos al público dependerá de la climatología y de la cultura del país. En algunas naciones, el público se interesa por el tiempo previsto; en otras hay gran interés por el tiempo inmediatamente anterior; por ejemplo, ¿cuánto calor/frío ha hecho hoy? En países con largos períodos de tiempo benigno, el interés se centrará en la notificación de tiempo adverso; en países con tiempo variable lo que interesa es la predicción de cada día.

En general, el contenido debe comprender:

- un resumen del tiempo ayer/la noche anterior/hoy (según el momento de la difusión);
- una lista de avisos corrientes;
- una predicción del tiempo para hoy/mañana (según el momento de la difusión), y con la máxima extensión que permita la capacidad meteorológica con respecto al clima local;
- una breve explicación del tiempo pasado inmediato y previsto (esto reviste gran interés cuando el tiempo ha sido inusual; por ejemplo, olas de calor o de frío, lluvia intensa, tormentas generalizadas);

- predicciones especiales como para fines de semana libres, acontecimientos deportivos nacionales, tiempo en la montaña, etc.

En las presentaciones meteorológicas se incluye con frecuencia información sobre las horas de las mareas, y el orto y el ocaso del sol y la luna, las temperaturas del agua, etc. Los medios de comunicación pueden obtener estos datos del SMN o de otra institución, como un observatorio astronómico o las autoridades marítimas, de conformidad con acuerdos nacionales.

La extensión de la presentación en los medios de comunicación dependerá del tiempo atribuido por la estación de radio o de televisión, o el espacio asignado por un periódico. Es normal que los medios electrónicos difundan una o dos presentaciones meteorológicas importantes al día, y varias abreviadas.

La fuente de la información, la hora de difusión y el período de validez de la predicción se deben exponer claramente; por ejemplo, predicciones para (*hoy/mañana*) emitidas por ... a las ... de la mañana/tarde, el (*día, fecha*). La inclusión del logotipo del SMN en cada producto (visual) servirá de publicidad al SMN y mejorará su notoriedad entre el público. Cuando los usuarios ven la imagen todos los días, o varias veces al día, no la olvidan. Después de algún tiempo, el logotipo es algo familiar. Para un SMN con vocación social, el logotipo significa calidad de servicios, seguridad de la vida humana y protección de los bienes. Es también otro método para distinguir al SMN de los proveedores de servicios meteorológicos privados.

Si un producto se compone primordialmente de datos meteorológicos, el nivel de detalle lo determinará la naturaleza de la serie de datos. Los productos textuales destinados al público en general deben llegar rápidamente, y la información contenida en ellos debe presentarse en una secuencia lógica, comenzando por los detalles más importantes. Esto es particularmente esencial en mensajes y avisos de condiciones meteorológicas rigurosas a los que hay que reaccionar rápidamente (por ejemplo, avisos de tornados), pues el tiempo es esencial. Los productos gráficos deben contener pocos datos y comprender mapas en que se describan lugares bien conocidos para facilitar la referencia y la comprensión.

### 7.2.3 ESTILO Y FORMATO

Hay varios atributos que toda información meteorológica presentada al público debe tener en común. La información debe ser concisa para mantener el interés del cliente y transmitir efectivamente lo que puede ser esencial. Ha de interpretarse fácilmente para evitar confusión y provocar la respuesta correcta del usuario. También debe insistir en los elementos o fenómenos meteorológicos más importantes y destacar los posibles efectos de esos fenómenos (véanse también los puntos 5.6.3 y 6.1.5).

#### Idioma

Si en la radio o la televisión no se utilizan todos los idiomas principales de un país, hay que asegurarse de que el público puede comprender la información meteorológica difundiéndola durante cierto período de tiempo por el mismo canal en todos los idiomas principales hablados en el país o difundiéndola por otro canal en esos idiomas. Los gráficos en televisión o en la prensa pueden ayudar a superar los problemas lingüísticos.

#### Terminología apropiada

La terminología utilizada debe ser la apropiada para el país o región y las necesidades de los usuarios. Para el público en general no se deben utilizar términos técnicos. Las palabras claras, concisas y sencillas son normalmente más eficaces para transmitir el significado deseado y reducir al mínimo la posible confusión. El público puede oír o ver con frecuencia información crítica sólo una vez, consideración que realza la importancia de la claridad y la sencillez.

#### Utilización de términos geográficos o geopolíticos descriptivos

Debe evitarse el uso de lugares oscuros o características geográficas conocidas sólo de un número de personas relativamente pequeño. Durante fenómenos peligrosos, la evaluación del riesgo personal depende de una clara comprensión del lugar del temporal con respecto al individuo que hace la evaluación. El empleo de terminología propia del lugar vinculada a lugares bien conocidos permitirá generalmente una comprensión clara y una respuesta del público más eficaz a los avisos.

## Acción requerida del usuario

Se recomiendan firmemente las declaraciones de “llamamiento a la acción”, en formato textual o gráfico, como componentes útiles de los avisos de tiempo peligroso. Tales declaraciones pueden comprender reglas de seguridad o directrices para informar al usuario sobre las medidas adecuadas que pueden tomarse para reducir el riesgo. Como los acuerdos a este respecto difieren de un país a otro, las declaraciones de “llamamiento a la acción” se deben convenir entre los directores de servicios de emergencia, las autoridades gubernamentales y el SMN.

Todas las técnicas de presentación tienen características en común, pero también hay notables diferencias entre ellas en cuanto a estilo y formato.

## Productos de texto

Escritos (periódicos, boletines, texto en movimiento a pie de pantalla (crawler), facsímil): la mayoría complementados con gráficos.

## Productos audibles

Los productos meramente audibles no complementados con otros visuales son los normales en los servicios de radiocomunicación y telefonía. Se debe tener especial cuidado en que el texto sea claro y conciso. Con las frases breves, el usuario puede seguir fácilmente la información. En la radio, y también en la televisión, el texto está en general redactado con soltura, en un estilo de fácil lectura, y con frecuencia se limita a un reducido número de palabras. En los productos audiovisuales, las imágenes deben destacar el texto hablado/escrito. En Internet, los productos audibles son rasgos adicionales del texto o de los gráficos.

## Productos visuales

Los productos visuales como gráficos, mapas o imágenes se utilizan en televisión, Internet, prensa y facsímil. En los pictogramas se pueden destacar estos productos en leyendas y explicaciones. Lo mismo que los productos de texto, los visuales deben ser claros, concisos y completos. El excesivo detalle puede confundir al usuario, en lugar de transmitir el mensaje deseado. Según las capacidades, los productos visuales pueden ser bidimensionales o tridimensionales, complementados con texto o voz, y en blanco y negro o en color.

## Animaciones

Las animaciones son fundamentalmente posibles en televisión e Internet. En general, se aplican los mismos requisitos que para los productos visuales (véase más arriba). Además, hay que velar por la velocidad de la animación y la frecuencia en que se muestran las imágenes. Ejemplos consabidos son las animaciones de imágenes obtenidas por satélite o del desarrollo de un fenómeno El Niño.

## Tabulación de datos

La tabulación de datos se utiliza principalmente en periódicos o en Internet para listas sobre el tiempo en ciertos lugares de una región o del mundo entero. En los boletines de precipitación, temperatura, etc., difundidos a los abonados por un SMN se emplea este formato.

## Otros medios

DIFUSIÓN PUNTO A  
MULTIPUNTO Y  
PRESENTACIÓN

En el caso de otros medios de difusión, como sirenas, bolas o banderas, es sumamente importante distinguir claramente las señales por series de tono o color

El procedimiento de difusión punto a multipunto permite la distribución simultánea y amplia de información al público y a otros usuarios, lo que presenta una considerable ventaja en el contexto de servicios meteorológicos para el público, cuyos destinatarios son normalmente muy numerosos.

Un importante aspecto del procedimiento punto a multipunto es la posibilidad de difundir productos a zonas específicas. Esto es esencial en el caso de mensajes de aviso, pues hay que tener la seguridad de que el mensaje llega a los ciudadanos, a los funcionarios de servicios de emergencia y a los medios de comunicación en el momento debido.

Aunque las nuevas tecnologías de comunicaciones se utilizan cada vez más para prestar servicios meteorológicos al público, es importante recordar que las redes de prensa (servicios telegráficos) nacionales e internacionales siguen cumpliendo una función esencial en la difusión de información meteorológica, predicciones y avisos al público en general en todas las regiones del mundo. En numerosos países,

las redes de prensa nacionales son el principal medio para transmitir información meteorológica a los mercados de difusión de la prensa, la radio y la televisión. A nivel internacional, importantes agencias como Reuters, Associated Press, United Press International, Agence France Press y otras se ocupan de la difusión regional y mundial de la información meteorológica a través de los medios de comunicación. Esa información regional y mundial reviste gran interés para una amplia gama de personas, como viajeros, agentes de exportación e importación, comerciantes de productos básicos y muchas otras. Por lo tanto, los SMN deben seguir insistiendo firmemente en la transmisión segura y puntual a sus redes de prensa de los productos de servicios meteorológicos para el público. En general, los servicios telegráficos suelen transmitir información meteorológica y afín a los medios de comunicación y sus otros clientes en formatos bastante normalizados, bien directamente, “según se reciben”, de los SMN o con ligeros cambios.

### 7.3.1 PRENSA

La prensa puede hacer una gran contribución a los programas de servicios meteorológicos para el público dando a conocer productos, y es un valioso medio para instruir a la comunidad sobre fenómenos hidrometeorológicos, los riesgos que conllevan los episodios rigurosos y la manera de mitigar los efectos adversos. Por consiguiente, una importante tarea de los SMN es atender las necesidades de la prensa.

#### 7.3.1.1 Periódicos y revistas

Los diarios pueden difundir efectivamente predicciones meteorológicas rutinarias e información conexas al público en general. Como medio impreso, ofrecen la posibilidad de combinar texto y gráficos y fotografías (en color). Sin embargo, es menos útil para advertir de fenómenos repentinos que presentan una amenaza inmediata para la población local, como tornados o fuertes tormentas convectivas. La rápida evolución de los medios de comunicación modernos, como la televisión e Internet, induce cada vez más a los periódicos a conectarse y proporcionar una gama más amplia de productos. Sin embargo, no por ello disminuye la función de la prensa para difundir información. En las revistas semanales y mensuales destinadas a comunidades específicas como agricultores o pescadores figura con frecuencia una sección meteorológica con gráficos. El contenido suele versar más sobre el tiempo de la semana o el mes anterior, pero normalmente comprende una proyección del futuro inmediato.

El hecho de que, cada día, los redactores de prensa consagren valioso espacio a publicar productos de servicios meteorológicos para el público ofrece una buena prueba de que hay considerable interés en tal información. Los diarios han adoptado una serie de métodos para presentar efectivamente la información meteorológica a sus lectores. En algunos casos (sobre todo en el de periódicos pequeños con distribución limitada) las predicciones y otros productos de los SMN se publican conforme se reciben de los servicios telegráficos. En otros, el personal del periódico trabaja arduamente para dar a los productos meteorológicos del SMN o del sector privado una forma atractiva, fácilmente asimilable. Algunos periódicos confían también mucho en compañías meteorológicas privadas especializadas para el diseño y preparación de la información meteorológica que se publica en la prensa. Muchos SMN producen y venden directamente a periódicos páginas meteorológicas ya preparadas para la impresión (para los detalles sobre la manera de crear una página meteorológica para un periódico véase más adelante el punto 7.3.1.3). Los periódicos normalmente pagan este servicio, pues de otro modo tendrían que efectuar ellos la preparación. El SMN ahorra mucho tiempo y trabajo si subcontrata la producción de la página del periódico, pero existe el riesgo de que se modifique — intencionadamente o no — el contenido de la predicción. Es, pues, importante que el SMN determine claramente sus demandas y necesidades sobre la predicción exacta y efectiva en un periódico.

Las páginas meteorológicas en la prensa presentan a veces bastantes innovaciones en cuanto a diseño, presentación y utilización de colores, todo ello para atraer la atención del lector y facilitarle la comprensión y la asimilación de la información proporcionada. Los ejemplos precedentes son extractos de una selec-

7.3.1.2  
Boletines  
7.3.1.3  
Cómo preparar y producir  
una página meteorológica  
para un periódico

ción de periódicos que ilustran varios métodos de presentación de las predicciones meteorológicas e información conexas, desde un periódico pequeño a uno grande.

La mayoría de los SMN publican boletines de información meteorológica diaria, semanal o mensualmente (véase el punto 6.2.) Unas veces los imprimen ellos y otras los dan a la imprenta, según el costo.

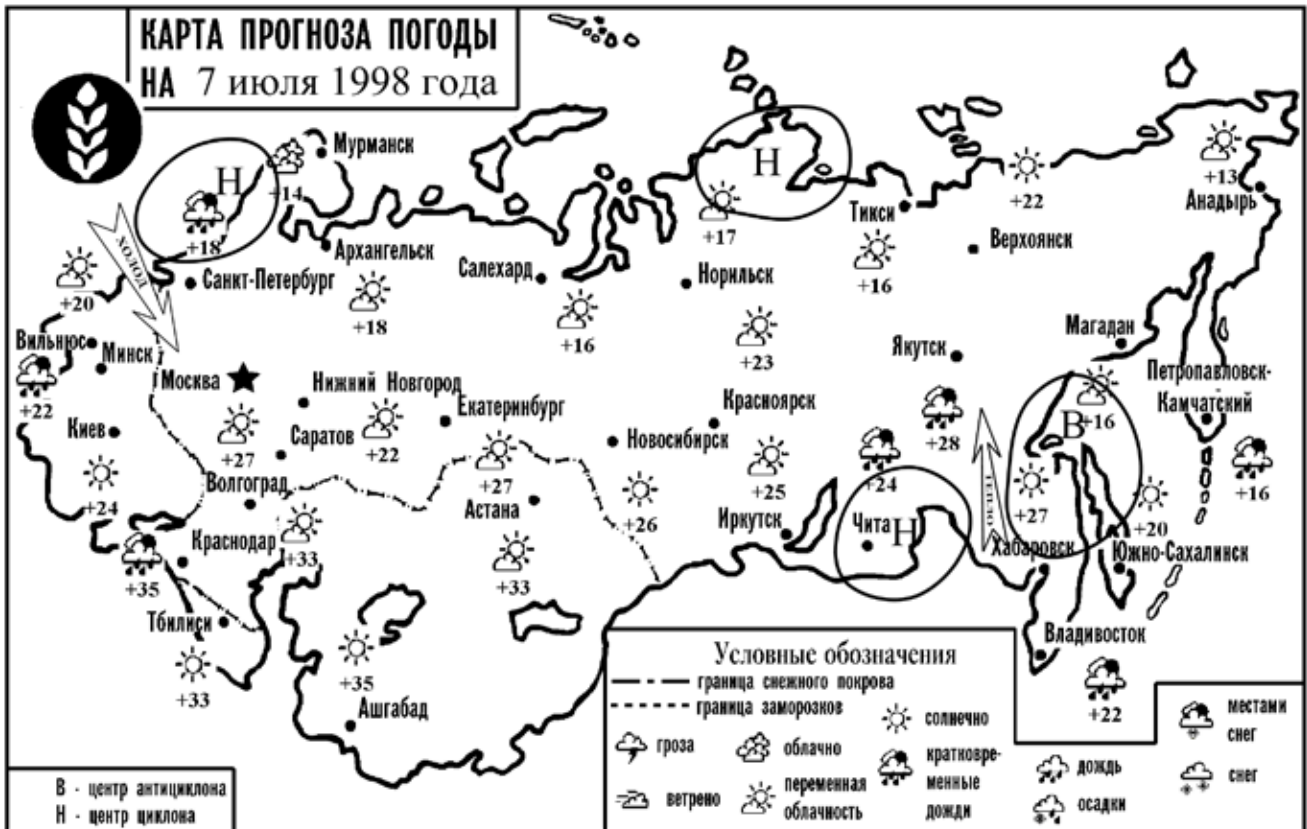
Las páginas meteorológicas se pueden producir para un diario destinado al público en general o para revistas semanales o mensuales destinadas a grupos particulares como agricultores o pescadores.

En el Apéndice I del presente capítulo se muestra el proceso que se sigue en la producción de una página meteorológica para un periódico. Se puede dividir en dos fases principales:

- 1) preparación, y
- 2) operaciones rutinarias.

La fase de preparación consiste en establecer un sistema (digital) que permite combinar todos los datos necesarios más o menos automáticamente para un producto de predicción listo para la transmisión. Los principales requisitos son los siguientes:

- el sistema debe ser rápido, automático y económico;
- el resultado debe ser un producto completo y listo para imprimirlo;
- como se trata de un sistema operacional, ha de ser fiable, con un mínimo de fuentes de error;
- debe ser fácil utilizarlo;
- ha de ser compatible con sistemas del SMN (acceso a todos los productos del SMN) y con sistemas de los medios de comunicación; y
- para poder dar servicio a diferentes periódicos al mismo tiempo, la forma de presentación ha de ser flexible a fin de poder crear presentaciones individuales y ambiciosas.



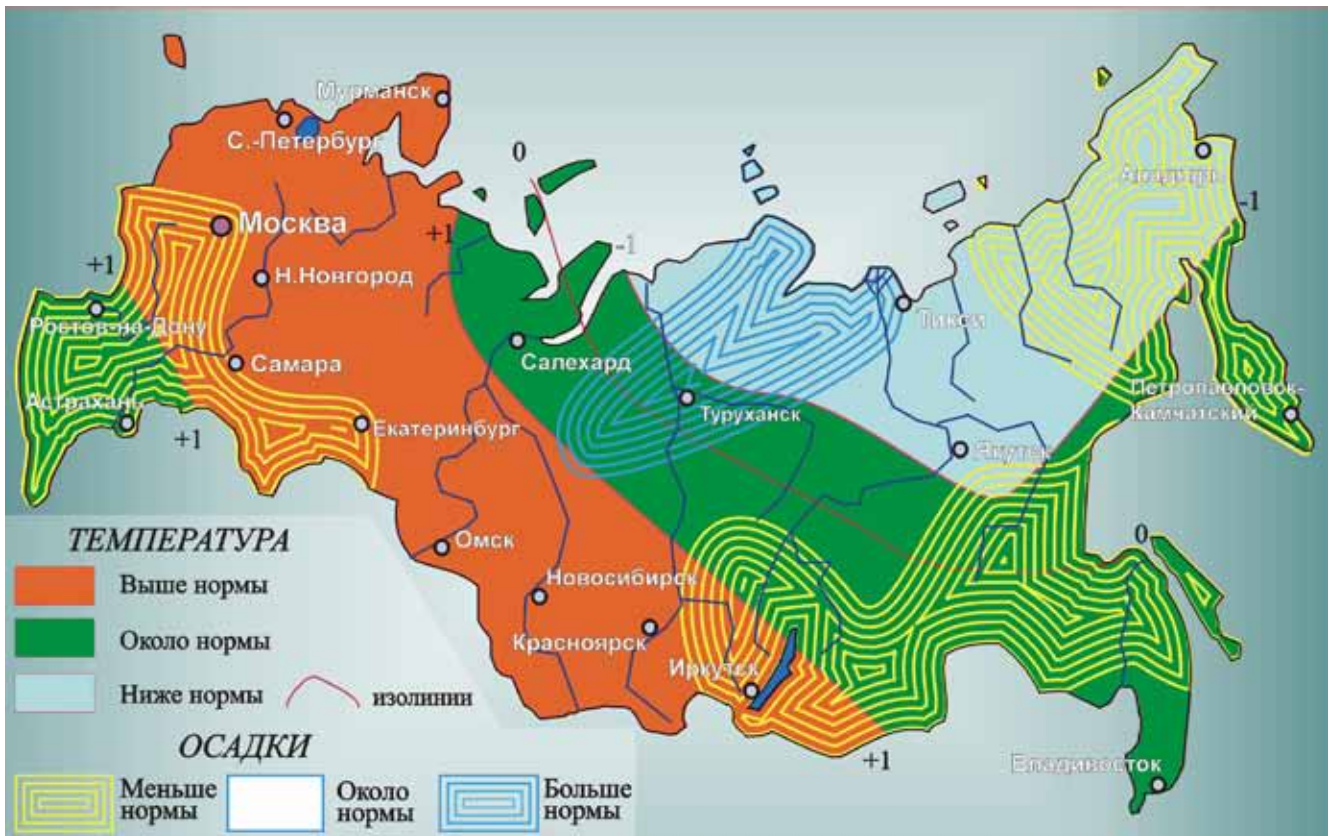
Los ejemplos incluidos en esta página y en la siguiente son: Federación de Rusia, arriba; El País (España), pág. 104; Usa Today (Estados Unidos), pág. 105; Tribune de Genève (Suiza), pág. 106 (arriba); Federación de Rusia, pág. 106 (abajo); Nueva Zelandia, pág. 107 (arriba) y Alemania, pág. 107 (abajo)



EL PAIS

usa

# swiss



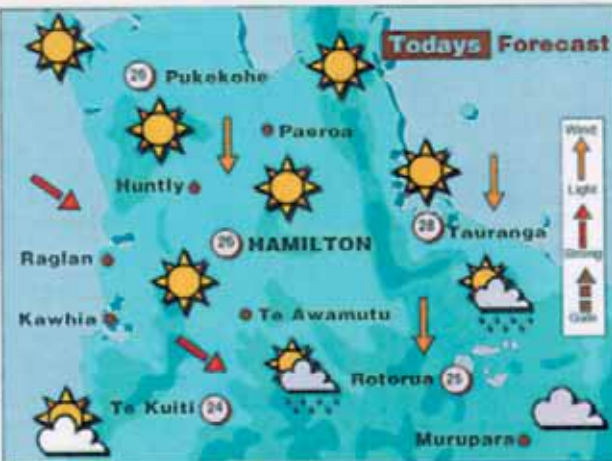
Picture taken from the GMS satellite. **Midnight Yesterday**



**Midnight Tonight**



- Fine
- Mainly Fine
- Overcast
- Isolated Showers
- Drizzle
- Showers
- Rain
- Hail
- Thunder
- Snow



**Tides**

**Raglan**

January 10  
 L 3:32 am 0.8  
 H 9:46 am 2.9  
 L 4:01 pm 0.8  
 H 10:11 pm 2.8

January 11  
 L 3:32 am 0.8  
 H 9:46 am 2.9  
 L 4:01 pm 0.8  
 H 10:11 pm 2.8

**Tauranga**

January 10  
 L 3:32 am 0.8  
 H 9:46 am 2.9  
 L 4:01 pm 0.8  
 H 10:11 pm 2.8

January 11  
 L 3:32 am 0.8  
 H 9:46 am 2.9  
 L 4:01 pm 0.8  
 H 10:11 pm 2.8

**Regional Forecasts**

|                                |                   |   |
|--------------------------------|-------------------|---|
| <b>Waikato</b>                 | <b>Tuesday:</b>   | Mostly cloudy with occasional rain. Moderate northwesterlies dying out.     |
|                                | <b>Wednesday:</b> | Cloudy periods, with isolated showers. Light winds.                         |
|                                | <b>Thursday:</b>  | Fine apart from isolated afternoon showers. Light winds.                    |
|                                | <b>Tuesday:</b>   | Mostly cloudy with occasional rain. Moderate northwesterlies dying out.     |
| <b>Waitomo</b>                 | <b>Wednesday:</b> | Cloudy periods, with isolated showers. Light winds.                         |
|                                | <b>Thursday:</b>  | Fine apart from isolated afternoon showers. Light winds.                    |
|                                | <b>Tuesday:</b>   | Cloudy periods with occasional showers. Moderate northerlies predominating. |
|                                | <b>Wednesday:</b> | Isolated showers. Light winds.  |
| <b>Bay of Plenty / Rotorua</b> | <b>Thursday:</b>  | Fine apart from isolated afternoon showers. Variable winds.                 |
|                                | <b>Tuesday:</b>   | Mostly cloudy with occasional rain. Moderate northwesterlies dying out.     |
|                                | <b>Wednesday:</b> | Cloudy periods, with isolated showers. Light winds.                         |
|                                | <b>Thursday:</b>  | Fine apart from isolated afternoon showers. Light winds.                    |
| <b>Taupo</b>                   | <b>Tuesday:</b>   | Mostly cloudy with occasional rain. Moderate northwesterlies dying out.     |
|                                | <b>Wednesday:</b> | Cloudy periods, with isolated showers. Light winds.                         |
|                                | <b>Thursday:</b>  | Fine apart from isolated afternoon showers. Light winds.                    |

**Urban Centres**

**Auckland:** Occasional rain. Moderate northwest winds. Max 24°

**Wellington:** Occasional showers. Moderate southerlies developing. Max 20°

**Christchurch:** A few showers. Moderate southerly change. Max 20°

**Dunedin:** Showers clearing. Southerlies, strong for a time. Max 16°

**SKYWATCH**



**Sun rise/set**  
 6:07 am / 8:45pm



**Moon rise/set**  
 9:16pm / 5:45am



**Moon Phases**

|        |        |
|--------|--------|
| Jan 12 | Jan 20 |
| FIRST  | FULL   |
| Jan 28 | Feb 3  |
| THIRD  | NEW    |

**Around the World**

|             |               |     |
|-------------|---------------|-----|
| Adelaide    | partly cloudy | 18° |
| Apia        | thunderstorm  | 31° |
| Brisbane    | partly cloudy | 33° |
| Carma       | fine          | 34° |
| Melbourne   | cloudy        | 16° |
| Noumea      | cloudy        | 29° |
| Nuku/Alofa  | cloudy        | 27° |
| Pago Pago   | thunderstorm  | 29° |
| Perth       | fine          | 26° |
| Rarotonga   | recent rain   | 25° |
| Suva        | partly cloudy | 30° |
| Sydney      | clear         | 26° |
| Via         | cloudy        | 31° |
| Amsterdam   | cloudy        | 6°  |
| Athens      | cloudy        | 17° |
| Bangkok     | clear         | 32° |
| Beijing     | clear         | 6°  |
| Chicago     | cloudy        | -3° |
| Hong Kong   | clear         | 21° |
| Honolulu    | clear         | 27° |
| London      | cloudy        | 6°  |
| Los Angeles | clear         | 24° |
| Moscow      | cloudy        | 2°  |
| New York    | rain          | -4° |
| Rome        | cloudy        | 18° |
| Tokyo       | cloudy        | 6°  |
| Vancouver   | rain          | 7°  |

**Farmers Diary**

Observations taken at the meteorological station, Ruakura, yesterday 10 Jan 1994

**SUNSHINE:**  
 On 9 Jan 1994 7.2 (hours)  
 To date this month 85.2 (hours)  
 Average for January 229.0 (hours)

**WIND:**  
 Highest Gust (knots / km/hr) 13/24  
 Gust Direction 280

**RAINFALL:**  
 24 hours to 9am 10 Jan 1994 0.0 (mm)  
 To date this month 27.4 (mm)  
 To date this year 27.4 (mm)  
 Average for January 83.0 (mm)

**TEMPERATURE:**  
 Maximum (to 5pm) 25.0 (°C)  
 Temperatures for the 24 hours to 9am 10 Jan 1994  
 Maximum 28.0 (°C)  
 Minimum 16.2 (°C)  
 Grass Minimum 11.1 (°C)  
 Earth Temperature (30cm) 21.6 (°C)

**BAROMETRIC PRESSURE:**  
 At 9am 10 Jan 1994 1018.1/20.06  
 (Mean Sea Level) (hPa)/(inches)

**GROWERS' GUIDE**  
 Soil thermometer reading for Ruakura  
 Grass Minimum 11.1 (°C)  
 Earth Temperature (30cm) 21.6 (°C)

**Evapotranspiration**  
 Priestly Taylor Evapotranspiration (mm) run on Tue, 11 Jan 1994  
 Average percentage evapotranspiration 4.8



SMN tiene que asegurarse de que su información se presenta de manera adecuada y completa, y puede aportar su propio conocimiento del interés de los usuarios.

Es preciso saber qué datos se necesitan para componer la predicción, y establecer vínculos de trabajo para obtenerlos regularmente. Deben consistir en datos resultantes de modelos de predicción, textos de predicciones creadas manual y automáticamente, mapas sinópticos, imágenes obtenidas por satélite, etc. Para completar la presentación hay que crear mapas, gráficos, pictogramas e imágenes que se incluirán en la página. Todo esto se introduce en un computador para producir la página del periódico.

### Operaciones rutinarias

#### 7.3.2 RADIO 7.3.2.1 Generalidades

En las operaciones rutinarias cotidianas se introducen automáticamente en el computador los datos necesarios (textos, predicciones, imágenes, mapas, etc., y se combinan para formular una predicción. Después de asegurarse de que los datos utilizados son los idóneos, se revisa la presentación, se salva y se imprime. El producto final lo verifica un meteorólogo para tener la seguridad de que su contenido y presentación corresponden a la norma de calidad. Por último, la predicción se salva en un fichero EPS y se envía al periódico electrónicamente o por disquete. En el caso de periódicos y revistas que no se produzcan todavía por ordenador, tal vez haya que proporcionar el producto en papel.

Las redes de radiodifusión ofrecen medios sumamente eficaces y muy generalizados para difundir información meteorológica. La radiodifusión de predicciones y avisos meteorológicos e información conexas por las estaciones nacionales y locales de radiodifusión en AM y FM sigue siendo un elemento esencial del sistema de difusión de servicios meteorológicos al público en todos los países. La radio es muchas veces el único sistema de difusión en masa que funciona efectivamente en situaciones de catástrofe, como grandes inundaciones o huracanes. En circunstancias más normales, las redes radiofónicas comerciales y públicas son fuentes muy populares para las noticias y la distracción. En consecuencia, ofrecen un eficaz medio para llegar a un gran porcentaje del público en general, y la mayoría de los SMN confían mucho en ellas.

En muchos programas radiofónicos de noticias se consagra una parte a difundir las últimas predicciones meteorológicas para la zona de escucha. Las estaciones y redes de radiodifusión más “serias” tienen también frecuentemente un programa bien concebido para difundir información meteorológica más completa, que comprende, por ejemplo, descripciones de la situación sinóptica, predicciones para la marina y la agricultura, información sobre la calidad del aire y las últimas condiciones observadas en los principales lugares. Las estaciones comerciales con fines recreativos proceden frecuentemente a intervenciones entre partes de música grabada en la que el presentador o el animador de programas hace un rapidísimo y abreviado resumen de las condiciones meteorológicas actuales y previstas. Esas estaciones musicales y recreativas son un importante componente del sistema global de difusión, puesto que normalmente están destinadas a auditorios juveniles, casuales o personas en desplazamiento, y muchas veces son la única fuente de información meteorológica de este grupo. Las estaciones de radio están interesadas también en recibir información más frecuentemente y en una presentación personalizada del informe meteorológico. En consecuencia, los SMN deben prestarles atención para tener la seguridad de que la información meteorológica que difunden responde a la realidad, es comprensible y está al día.

La asociación entre estaciones de radio y el SMN se puede reforzar porque el SMN necesita a la estación para transmitir su información; por otro lado, la estación

*Fotos de la página 108 — Sistema Minitel [Météo-France]; presentador de TV [Televisión Checa]; centro, izquierda, en el sentido de las agujas del reloj — cuatro ejemplos de gráficos de predicción en alemán [Deutscher Wetterdienst], francés [MétéoMedia/La Red Meteorológica], español e inglés [Kavouras Inc.]; en el interior de una oficina meteorológica [Weatherwise/T.J. Kierein, WRC-TV]; y presentadora junto a una imagen satelital y observación local insertada como texto en movimiento a pie de pantalla [MétéoMedia/La Red Meteorológica]; abajo — radiodifusión en directo observada por participantes en un cursillo de formación en la Oficina de Meteorología, Australia [OMM/H. Kootval] y en el estudio de TV [Weatherwise/T.J. Kierein, WRC-TV].*

comúnmente cortes de energía, las radios operadas por batería o de cuerda tal vez sean el único medio para que el público pueda acceder a información meteorológica esencial.

Algunas estaciones de radio toman sus programas durante algunas horas del día de otras estaciones. También graban varias horas de programas para difundirlos durante la noche. En esos períodos nadie atiende la estación. Si se envía un mensaje urgente a la estación a últimas horas de la tarde puede que sólo se encuentre en la máquina facsímil a la mañana siguiente, al llegar el personal. El SMN ha de mantenerse regularmente en contacto con las estaciones de radio a que da servicio y estar informado de esa situación. Los avisos pueden enviarse entonces a la estación de que procede el programa retransmitido. En caso de avisos sumamente urgentes tal vez sea posible obtener un número de contacto de emergencia para que el personal de la radio se desplace a la estación e interrumpa un programa registrado. En momentos de tiempo muy violento, como ciclones tropicales o importantes crecidas, las estaciones de radio tienen normalmente personal en la estación las 24 horas del día para difundir información de emergencia.

### 7.3.2.2 Radiodifusión meteorológica y de alerta de carácter oficial

En algunos países, el SMN tiene un sistema de radiodifusión meteorológica exclusivo que proporciona continuamente información meteorológica a los oyentes en frecuencias especiales por ondas métricas. Esos sistemas de radiodifusión son particularmente valiosos para difundir avisos, predicciones y otra información peligrosa, pues la información meteorológica se difunde las 24 horas del día. Los mensajes se repiten cada cuatro a seis minutos y se actualizan sistemáticamente cada período de una a tres horas, o con mayor frecuencia si el tiempo local cambia rápidamente por acercarse condiciones peligrosas. En situaciones de emergencia, como la proximidad de riesgos hidrometeorológicos, y también en el caso de catástrofes naturales y tecnológicas, el sistema proporciona al público avisos instantáneos. Esto reviste particular valor en lugares como hospitales, escuelas, centros de recreo, etc. Los sistemas de radiodifusión meteorológica están muy difundidos en Estados Unidos (NOAA Weather Radio), Canadá (WEATHERCOPY) y en China.

La mayoría de las transmisiones se hacen en frecuencias especiales de ondas métricas (rara vez en AM o FM). La cobertura del sistema de radiodifusión meteorológica está limitada a una zona de 64 km desde el transmisor. Durante una emergencia, los predictores no sólo interrumpen la programación habitual, sino que envían además un tono de alarma especial en la zona de escucha amenazada por un riesgo. El tono de alarma especial puede consistir en una alarma audible o visible o en la activación de la propia radio, para asegurarse de que todas las personas reciben el aviso, aunque no escuchen el programa regular o estén durmiendo. Las personas duras de oído y cortas de vista también reciben el aviso si conectan la radio con tonos de alarma a otros tipos de dispositivos para llamar la atención, como lámparas estroboscópicas, radiobuscadores, sacudidores de cama e impresoras. De esta manera, el SMN puede distribuir sus avisos meteorológicos con rapidez, exactitud y efectividad. También los funcionarios locales y los directores de servicios de emergencia pueden enviar rápidamente al público importante información sobre esa zona.

El sistema de radiodifusión meteorológica se ha mejorado sin cesar desde que se inició: a partir de un programa de radiodifusión permanente dedicado a la información meteorológica, se introdujeron interrupciones del programa para avisos y tonos de alarma. Además, limitando la difusión de avisos a las zonas afectadas se evita un gran número de 'falsas alarmas', especialmente en el caso de fenómenos como tornados, que son frecuentes, pero tienen sólo carácter local. En Estados Unidos, por ejemplo, en el Weather Radio Specific Area Message Encoding (SAME) se utiliza la codificación digital para activar únicamente los receptores especiales programados para condiciones de emergencia específicas en determinada zona, normalmente un condado. Las difusiones regulares se adaptan específicamente a las necesidades de la información meteorológica de las personas de la zona de servicio del transmisor. Por ejemplo, además de la información meteorológica general, las estaciones de zonas costeras proporcionan información de interés para los mari-

### 7.3.2.3 Radiodifusión directa desde el SMN

neros, y las de zonas agrícolas, para los agricultores. La tecnología digital permite ahora difundir texto e incluso gráficos.

La radiodifusión directa presenta la ventaja de que al dar “voz” al servicio meteorológico se puede mejorar notablemente la imagen del SMN. Por supuesto, el personal que la realiza debe expresarse muy bien.

Puede hacerse desde el estudio de la radio, aunque esto supone más tiempo a causa del desplazamiento. La mayoría de las veces, la difusión se hace por teléfono desde la oficina de predicción hasta la estación de radio. En este caso, el micrófono ha de estar situado en una zona tranquila, en una habitación separada de la zona de predicción, para evitar efectos sonoros no deseados.

La radiodifusión puede revestir dos formas:

- a) el predictor sigue un guión preparado, que consiste normalmente en una serie de predicciones corrientes; o
- b) el predictor es entrevistado por el presentador de la radio. Es una práctica común, con espacios radiofónicos e ‘intercomunicación’. Con el tiempo, se establece una relación entre presentadores y predictores, lo que da origen a una presentación informal y ‘natural’ con un considerable atractivo para el oyente.

En todos los casos, la radiodifusión se hace a horas convenidas entre el SMN y la estación de radio, de manera que pueda programarse en las actividades habituales de la oficina. Sin embargo, en momentos de tiempo violento o inusual, se puede pedir a una estación de radio que entreviste al predictor, lo cual ofrece una excelente ocasión para describir al público lo que sucede, si bien puede ser difícil hacerlo en un período de gran actividad en la oficina. Véase el punto 7.3.3.3 sobre conferencias de prensa.

Aunque la radiodifusión se hace en directo, la estación puede grabarla para retransmitirla algo después, por ejemplo una hora, para llegar a más personas de determinada sección del público, como los agricultores.

### 7.3.2.4 Cómo preparar y producir una radiodifusión meteorológica

La persona que haga la radiodifusión no debe padecer de resfriados ni de tos, lo que puede afectar a la calidad de la voz. Debe llegar al lugar de transmisión con tiempo suficiente: es difícil hablar con claridad y soltura cuando falta el aliento.

Las predicciones leídas por la radio no deben tener un formato telegráfico de frases cortas. Se deben leer con fluidez y, dentro de lo posible, siguiendo la cadencia del texto. Por ejemplo, una predicción que diga “Esta noche, chubascos. Mañana, bueno. Templado a cálido. Vientos débiles”, debe leerse “Esta noche habrá chubascos, pero aclarará y mañana hará bueno, con tiempo templado y cálido y viento débil”.

Hay que preparar los guiones con cuidado, utilizando términos sencillos, expresados con naturalidad y que correspondan a los probables destinatarios; por ejemplo, agricultores, y que su extensión se ajuste al tiempo asignado. Como tienen horarios establecidos, a las estaciones de radio no les gusta que la sección meteorológica (ni ninguna otra) rebase el tiempo.

Para los entrevistadores radiofónicos, el principal requisito es estar totalmente al corriente de la situación del tiempo presente, y conocer la meteorología. La confianza llega con la práctica.

En el Apéndice 2 de este capítulo figura una lista de lo que debe considerarse para hacer una radiodifusión meteorológica perfecta.

### 7.3.3 TELEVISIÓN 7.3.3.1 Condiciones generales

La televisión, con sus amplias capacidades de presentación gráfica, tiene la facultad de atraer audiencia, personalizar la información presentada y destacar los riesgos asociados con fenómenos rigurosos. El carácter visual de la presentación en televisión permite a los televidentes evaluar fácilmente los efectos de un fenómeno. Así ocurre particularmente cuando en la presentación se incluye texto explicativo, o cuando el presentador del tiempo en TV ofrece una descripción verbal efectiva de la situación. Por lo tanto, la televisión es muy popular en la mayoría de los países como medio de difusión de servicios meteorológicos para el público.

En los programas de noticias se consagra frecuentemente parte del tiempo a ofrecer predicciones meteorológicas e información relativa al público. Además, muchas estaciones de televisión interrumpen habitualmente la programación para difundir avisos de malas condiciones meteorológicas o informar de fenómenos importantes



como tornados o crecidas. Algunas redes de televisión realizan regularmente programas meteorológicos programados durante los cuales meteorólogos del SMN o del sector privado presentan información muy completa que abarca importantes sectores sensibles al tiempo.

En algunos países (por ejemplo, Estados Unidos y Canadá) existen “canales meteorológicos” en la televisión comercial, con la participación del gobierno y del sector privado. Están especializados en proporcionar al público información meteorológica y sobre el medio ambiente las 24 horas del día. Donde existen esas redes, en general han logrado gran éxito, atrayendo a una gran audiencia.

La difusión de la información meteorológica constituye un elemento importante del contenido regular de los programas de las redes nacionales e internacionales de televisión. La sección meteorológica de una red puede abarcar a la totalidad del país como Estados Unidos o Australia. Cuanto más amplia es la zona de cobertura, menos detalles se pueden proporcionar para zonas concretas. Ahora se accede fácilmente a las cadenas internacionales de televisión en los hoteles merced a los canales de televisión por cable en el mundo entero y, en muchas regiones, las secciones meteorológicas de su programación proporcionan indudablemente un servicio útil a turistas y otros viajeros, y también a veces a la población local.

A la televisión se le plantean los mismos problemas que a las estaciones que retransmiten durante parte del día, o programas registrados durante la noche, según se describe en el punto 7.3.2.1.

7.3.3.2  
 Texto en movimiento  
 a pie de pantalla (crawler)

El uso de mensajes de texto móviles que se desplazan a lo largo de la parte superior o inferior de la pantalla de televisión, sin interrumpir la programación regular, ha resultado un medio eficaz para transmitir información urgente de avisos de crecida y de tiempo violento a los televidentes. Con frecuencia, la aparición del texto se combina con un pitido. Cuando no hay texto en movimiento a pie de pantalla (crawler), también se puede indicar que se está difundiendo un aviso mediante un símbolo más pequeño del riesgo en una esquina de la pantalla. Este procedimiento se utiliza mucho para alertar al público de los riesgos que presentan los tornados y otros fenómenos extremos. Muchas estaciones de televisión difunden rutinariamente observaciones y avisos de condiciones meteorológicas rigurosas expedidos por el SMN en forma de textos móviles. En algunos estudios se ha observado que las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana son los períodos de máxima audiencia en televisión. Y también en los que se producen fuertes tormentas y tornados. Por lo tanto, ese mensaje de aviso por crawler lo ven muchas personas que pueden tomar medidas apropiadas para protegerse.

7.3.3.3  
 Conferencia de prensa

En momentos de tiempo violento, la oficina de predicción puede estar saturada de llamadas telefónicas de estaciones de la radio y de la televisión para obtener información y realizar entrevistas sobre la situación. Esto puede resolverse convocando una conferencia de prensa, a la que asistan todos los medios interesados, incluidas las cámaras de televisión, con objeto de poder informarles al mismo tiempo. El mejor momento para esa conferencia es la tarde, de manera que la televisión pueda utilizarla en las noticias vespertinas. De esto pueden encargarse personas que no sean predictores, debidamente informadas, aliviando así la presión a que están sometidos los pronosticadores. La credibilidad es mayor si la conferencia de prensa corre a cargo de personal de la mayor categoría.

7.3.3.4  
 Cómo preparar y producir  
 una predicción meteorológica  
 para la televisión

Las conferencias de prensa son igualmente útiles para destacar fenómenos meteorológicos de carácter no inmediato, como la predicción de una sequía a consecuencia de un episodio de El Niño, o las posibilidades de pausa en una sequía.

Los programas difundidos por televisión comprenden a menudo gráficos de gran calidad, imágenes realizadas de satélite y radar y presentaciones muy trabajadas por personalidades de la información. En el caso de grandes redes y programas meteorológicos internacionales, muchos de los presentadores son meteorólogos profesionales. El impacto visual de los gráficos y de otras imágenes, junto a presentaciones verbales claras y concisas por presentadores profesionales pueden ser muy eficaces para transmitir información meteorológica importante

a los telespectadores. Los diseñadores de gráficos de televisión y compañías meteorológicas privadas particularmente han introducido innovaciones en la preparación de las presentaciones que captan la atención del telespectador y le transmiten los elementos esenciales de las predicciones y avisos meteorológicos. En el CD que se acompaña figuran algunos ejemplos de gráficos utilizados en la televisión para la presentación de la información meteorológica al público en general.

Los ejemplos de predicción abarcan desde un resumen muy condensado “impactante” (por ejemplo, “El tiempo al despertarse”) hasta una presentación más tradicional en la que se ofrece una situación sinóptica, seguida de una predicción detallada. El primer procedimiento se utiliza a menudo en las presentaciones por televisión de predicciones inmediatas o a muy corto plazo para una sola ciudad o una pequeña región, en que la finalidad es captar la máxima atención del telespectador durante unos segundos y proporcionar rápidamente el elemento o elementos esenciales de la información en un formato fácilmente recordable. En otra variante de este método se resumen las condiciones meteorológicas previstas para un período de varios días, mediante una sola “casilla” gráfica para cada día. Este método, sumamente resumido, es utilizado por muchos presentadores meteorológicos en las estaciones locales de televisión comercial. En otros métodos más tradicionales se suelen utilizar representaciones gráficas de las principales características de la situación sinóptica, como base de una discusión de las condiciones actuales y previstas, en general para una zona geográfica bastante amplia y válidas varios días. Con frecuencia, estas últimas comprenden también imágenes de satélite y radar en color mejoradas, sistemas frontales y la utilización del movimiento para comunicar la evolución meteorológica a los telespectadores.

Ejemplo de  
Alemania

El Deutscher Wetterdienst confeccionó un sistema de presentación meteorológica para dar al público una impresión de máxima realidad en la predicción de la nubosidad. Las nubes oscuras con sombras negras indican mal tiempo, en tanto que las nubes blancas, aborregadas, señalan buen tiempo. Las nubes con rayos advierten de que se avecinan tormentas. También se pueden presentar diferentes campos meteorológicos como isobaras, asociados con pictogramas, texto y otros gráficos. Las imágenes pueden ser bidimensionales o tridimensionales.

#### 7.3.4 OTROS MEDIOS

Sirenas  
(incluidos altavoces)

Además de dispositivos tecnológicos muy sofisticados para transmitir información y avisos, existen aún los medios “antiguos”, pero muy eficaces, para difundir avisos, como sirenas, altavoces, bolas, banderas y balizas.

Este método de difusión es útil para transmitir urgentemente avisos e instrucciones de emergencia en zonas urbanas con gran densidad demográfica. En Estados Unidos, por ejemplo, muchas comunidades activan sirenas para avisos de tiempo violento seleccionados de conformidad con procedimientos elaborados conjuntamente por los encargados de los servicios meteorológicos y de emergencia. Sin embargo, las sirenas pueden no oírse, especialmente de noche. Si se utilizan con más de una finalidad, puede recurrirse a una llamada distintiva para cada caso; por ejemplo, series de sonidos cortos o de sonidos largos. Es importante reservarlas para emergencias importantes, y no hacer uso excesivo de ellas, pues en este caso el público empezaría a no prestarles atención.

Los sistemas de aviso visuales, como bolas de colores y banderas, se pueden emplear en edificios altos y cumbres. Evidentemente, como en el caso de las sirenas, tienen también una deficiencia: hay que verlos, y eso es difícil de noche. Se utilizan sobre todo para riesgos que suceden regularmente y para declarar una situación como “no hay peligro”, “sea consciente del riesgo que se avecina” y “peligro inmediato”. Los faros de luces eléctricas en edificios altos se pueden utilizar para indicar el tiempo previsto mediante un código de colores y destellos. En todos estos medios, es necesaria una campaña de educación del público para que conozca el significado de las diversas señales.

7.4  
DIFUSIÓN  
PUNTO A PUNTO  
Y PRESENTACIÓN

Cuando el procedimiento punto a punto se basa en métodos manuales, por ejemplo, mediante una serie de llamadas telefónicas, puede ser muy largo y costoso, y, aunque útil, su aplicación se limita normalmente a proporcionar avisos y otra información de emergencia a un número de destinatarios esenciales relativamente escaso, como medios de radiodifusión u organismos de seguridad pública. Sin embargo, con las tecnologías de comunicaciones actuales y nuevas, la difusión punto a punto es un método cada vez más viable para difundir efectivamente información meteorológica a una parte cada vez mayor de la población en países con infraestructuras de comunicación bien desarrolladas. En particular, esas tecnologías permiten la transmisión rápida y automática de información primordial a clientes o a una instalación central para retransmitirla luego por otros métodos. En los medios específicos analizados a continuación el contacto ha de iniciarlo el usuario y no el SMN.

7.4.1  
SERVICIOS TELEFÓNICOS

Los SMN utilizan una variedad de servicios y sistemas telefónicos para proporcionar un acceso más amplio a su información y a sus servicios. Se pueden dividir en dos categorías principales: contactos telefónicos personales e información grabada. La principal ventaja de los servicios telefónicos es que se pueden ajustar fácilmente para atender a grupos de usuarios especiales, como el público, la comunidad de riesgos o determinados sectores económicos.

7.4.1.1  
Servicios telefónicos personales  
Información meteorológica general  
destinada al público

En muchos países, una manera popular de que el público en general acceda a la información meteorológica son los contactos telefónicos personales. Durante varias horas al día se puede recibir una respuesta personal desde listas de líneas, lo que permite al usuario hacer preguntas concretas. La carga de ese servicio telefónico dependerá de la población de la zona correspondiente a la oficina de predicción, la variabilidad del tiempo, la inminencia de fiestas locales y el interés general del público en el tiempo. En algunos casos, tal vez sea necesario dedicar a uno o dos funcionarios exclusivamente a responder durante las horas de servicio, e instalar un sistema de espera para quienes llaman. En algunos países, los SMN han establecido también servicios telefónicos especializados para responder a preguntas de sus clientes comerciales, lo que permite al SMN dar servicio a sus usuarios individualmente, lo que crea confianza y una buena imagen pública.

Líneas telefónicas de comunica-  
ción instantánea

Con estas líneas se comunica información urgente sin demora. Por lo que respecta a la información meteorológica, se utilizan sobre todo para la comunicación entre los miembros de la comunidad de riesgos, como directores de servicios de emergencia, autoridades estatales y el SMN.

Con el fin de asegurar la comunicación en situaciones de emergencia se deben establecer números telefónicos especiales para la comunidad de riesgos.

*Números especiales para casos de emergencia:* Cada oficina de predicción ha designado números especiales, a disposición de los miembros pertinentes de la comunidad de riesgos, y se utilizan SÓLO para operaciones de emergencia en la zona de aviso y predicción de la oficina. Como su uso es restringido, el acceso telefónico está garantizado en caso de necesidad. Esas líneas las emplean los organismos de emergencia y otras entidades de la comunidad de riesgos que participan en el proceso de aviso (por ejemplo, grupos de vigilantes de tiempo violento y otros funcionarios locales). Los números se utilizan sólo para llamadas entrantes.

7.4.1.2  
Avisos meteorológicos telefóni-  
cos grabados

*Números especiales para otros casos:* La comunidad de riesgos puede disponer también de números especiales para casos distintos de la emergencia.

Muchos SMN ofrecen al público acceso telefónico a predicciones meteorológicas y a otra información grabadas. Los dispositivos de respuesta telefónica automática ofrecen un medio eficaz para poner a disposición del público muchos tipos de información meteorológica rutinaria y reducir el número de llamadas telefónicas recibidas en la oficina.

El equipo de grabación utilizado comprende dispositivos de almacenamiento masivo con capacidad de acceso a varias líneas telefónicas y unidades de una sola línea poco costosas, como las que se utilizan cada vez más en los hogares. Los primeros se emplean generalmente en zonas urbanas muy pobladas, donde hay un elevado volumen de llamadas del público, en tanto que los segundos pueden ser adecuados para lugares con menores niveles de demanda. Es preciso actualizar los mensajes grabados, y no se debe subestimar el tiempo requerido para grabarlos. En algunos países se ha automatizado la grabación de mensajes utilizando tecnología vocal generada por ordenador para cargar los dispositivos de grabación con predicciones y otros productos, que se introducen automáticamente, en forma digital, a partir del sistema nacional de telecomunicaciones meteorológicas. La mayoría de los SMN que ofrecen predicciones meteorológicas grabadas mantienen una estrecha relación con las compañías nacionales de telecomunicación.

En general, los mensajes meteorológicos grabados son concisos, para reducir al mínimo el tiempo cíclico y que pueda acceder a la información el mayor número posible de usuarios. Como se trata de servicios automáticos, normalmente funcionan las 24 horas del día.

Esta información meteorológica por teléfono es generalmente un servicio popular, pues permite acceder inmediatamente a predicciones actualizadas y otra información importante cuando el usuario lo desea. Las prácticas nacionales varían considerablemente con respecto a la tasación de ese acceso (además de cualquier tasa de llamada telefónica), que en unos casos es gratuito y en otros pagado. En algunos países es gratuito, pero la información meteorológica grabada va precedida de un breve anuncio de un patrocinador comercial, en tanto que otras veces la compañía telefónica carga una tasa por las llamadas al dispositivo de grabación, y los ingresos se reparten con el SMN.

Ejemplo  
de Alemania

En cooperación con la compañía de telecomunicaciones alemana, el Deutscher Wetterdienst ofrece servicios telefónicos grabados que consisten en más de 400 números para la información y las predicciones meteorológicas, desde las de carácter general hasta el tiempo para la aviación e informes biometeorológicos y agrometeorológicos. La información se actualiza hasta tres veces al día. Una parte de la producción de mensajes grabados se realiza manualmente, y otra por ordenador.

7.4.1.3  
Sistemas telefónicos buscaper-  
sonas

Otro método para hacer llegar información meteorológica a los ciudadanos y a los funcionarios de servicios de emergencia cuando el tiempo es un factor crítico son los sistemas telefónicos buscaperpersonas. En algunos países, esos servicios transmiten inmediatamente a determinado buscaperpersonas toda la información de tiempo violento cuando sucede. Como ya hay una gran variedad de buscaperpersonas, se pueden transmitir rápidamente mensajes sencillos o alarmas para llamar la atención sobre el aviso detallado emitido por los SMN u otros funcionarios de servicios de emergencia, en caso de riesgo natural o tecnológico.

7.4.1.4  
Sistemas de aviso  
por telefonía celular

Con la aparición de la telefonía celular, el SMN dispone de otro importante instrumento para proporcionar acceso instantáneo a avisos, advertencias u otra información meteorológica sobre riesgos naturales en que el factor tiempo es esencial. En Estados Unidos, una asociación de profesionales de organismos de emergencia, compañías de telecomunicación inalámbrica y vendedores de equipo ha desarrollado el Cellular Emergency Alert Service, que retransmite a los abonados a la telefonía celular avisos destinados al público de determinado lugar.

7.4.2  
FACSIMIL

El facsímil se puede utilizar para transmitir información en diversas formas y formatos, incluidos texto y gráficos. Eso significa que el facsímil permite combinar la difusión segura con una presentación de la información en forma gráfica mejor y más efectiva. Los productos de facsímil se pueden transmitir por radio, línea telefónica o satélites de comunicaciones. En general, el SMN puede ofrecer dos servicios distintos: o bien envía la información automáticamente a todos los usuarios abonados al servicio fax, o el usuario puede solicitar la información, y la recibe. Se trata de un medio eficaz para transmitir información especializada a un limitado

número de clientes esenciales del SMN. En algunos países también se utiliza para transmitir productos meteorológicos a clientes mediante pago, y es un elemento importante en las iniciativas de los SMN para obtener ingresos.

El facsímil es además un método adecuado para transmitir a los medios de información predicciones meteorológicas destinadas al público. Como existen interfaces facsímil-ordenador, se puede programar un ordenador para enviar mensajes particulares a determinados usuarios. De esta forma es posible automatizar todo el proceso de difusión habitual (véase el punto 7.1).

Es fácil establecer y mantener servicios directos por facsímil; son relativamente poco costosos, y la información se puede adaptar a las necesidades concretas de diferentes tipos de usuarios. También se puede proporcionar información más detallada que por otros muchos medios de difusión. Lo mismo que en los servicios telefónicos de llamada directa, el acceso puede ser gratuito, patrocinado por empresas, o tasado, y los ingresos se distribuyen entre la compañía telefónica y el SMN.

Ejemplos

*Alemania:* El programa de demanda por fax del Deutscher Wetterdienst ofrece 20 números telefónicos para proporcionar a los usuarios predicciones que comprenden el tiempo el fin de semana, biometeorología, condiciones meteorológicas para deportes de invierno, imágenes de satélite y otras. Las predicciones se producen automáticamente y se envían para la venta a un proveedor del servicio. En 1998, el servicio de facsímil se limitaba a Alemania, se utilizaba unas 600 veces al mes, y sigue progresando.

*Australia:* Existen más de 200 números telefónicos de fax por demanda; abarcan información general, mapas meteorológicos, observaciones, predicciones, avisos, imágenes de satélite para toda Australia y más concretamente para cada región.

7.4.2.1  
Cómo preparar y producir  
una página meteorológica  
para facsímil

Los productos que reciben por facsímil las personas que los solicitan, bien por abono a una lista o expresamente, no tienen que tener una presentación tan llamativa como la de un periódico. Puede bastar con transmitir el texto de predicciones y avisos, y de mapas meteorológicos e imágenes de satélite sin realzar. No obstante, si la información se presenta en forma atractiva, el SMN ganará en prestigio, el destinatario la leerá más fácilmente, y aumentarán las posibilidades de patrocinio. De momento, el facsímil no tiene la ventaja del color.

En tanto que la página meteorológica de un periódico ha de concebirse de manera que contenga diversa información — predicciones, mapas, imágenes de satélite, temperaturas del día anterior, etc. —, para los usuarios del facsímil es preferible disponer de los tipos de información por separado, cada producto en una página. Así, el destinatario recibe sólo la información requerida, en lugar de varias páginas no deseadas. Esto es además ventajoso en los casos de transmisión a baja velocidad. Sin embargo, a veces la consulta con los usuarios puede revelar que muchos desean recibir dos o tres productos en una llamada, en lugar de hacer dos o tres separadas. En ese caso se puede agrupar alguna información. Lo importante es que la consulta con los usuarios revele la mejor combinación de productos aislados o agrupados para satisfacer a la mayoría de ellos.

7.4.3  
CORREO ELECTRÓNICO

El correo electrónico es un medio muy eficaz de difundir información meteorológica a un grupo fijo de usuarios, que han de disponer, claro es, de los medios para recibirla. La lista de destinatarios se introduce en el ordenador de envío, y sólo hay que pulsar una vez la tecla correspondiente. Se pueden percibir tasas por el servicio. Debe recordarse, empero, que tal vez el destinatario haya de acceder a su buzón, por lo que no es un método seguro para transmitir avisos urgentes.

7.4.4  
SERVICIOS DE TELETIPO

Este método de difusión proporciona una copia impresa con información en texto o forma tabular. Tradicionalmente ha sido un método eficaz de transmitir comunicación meteorológica a clientes especiales, como organismos estatales y medios de comunicación. El equipo de teletipo se está quedando anticuado, y las velocidades de transmisión son normalmente lentas. Por lo tanto, los sistemas de

*Figura 12a). Ejemplo  
de información  
meteorológica al público*  
(Servicio Weathercall,  
de la Oficina Meteorológica  
del Reino Unido)

#### 7.4.5 CONEXIONES DE ORDENADOR DIRECTAS (CINTA DE VÍDEO)

teletipo se están sustituyendo en muchos países por sistemas de comunicación informatizados más rápidos y versátiles.

Las conexiones de ordenador directas son un método eficaz para transmitir y recibir una amplia gama de información y de datos en forma de texto, gráficos o campos de datos reticulares. Los usuarios pueden tener enlaces de comunicación exclusivos o “de llamada directa” con una base de datos meteorológica en una instalación central de ordenadores, operada por el SMN o por un organismo que coopere con él. Como en el caso de los servicios telefónicos grabados y de facsímil, el videotexto no depende del tiempo y se puede disponer de él en cualquier momento del día o de la noche. Un rasgo particularmente útil de este procedimiento es su capacidad para proporcionar el intercambio bidireccional eficiente y seguro de información entre el usuario y el SMN.

*Figura 12b). Ejemplo  
de información  
meteorológica al público*  
(Dependencia de Servicios  
Especiales de la Oficina de  
Meteorología de Australia)

Sin embargo, presenta algunos inconvenientes. La producción de las imágenes lleva tiempo y los costos de funcionamiento son relativamente elevados, sobre todo cuando el número de usuarios es reducido. Así y todo, *Météo-France* utiliza mucho su sistema, denominado MINITEL. Se trata posiblemente de la aplicación más desarrollada de este procedimiento, en el que los abonados al teléfono pueden acceder a la información meteorológica de las páginas de videotexto mediante una red de terminales sencillos suministrados por la compañía telefónica nacional.

El MINITEL es un sistema informatizado directo establecido a comienzos del decenio de 1980 por la compañía telefónica nacional francesa. El MINITEL proporciona acceso por conmutación (mediante una tasa) a una amplísima gama de información y de servicios mediante terminales sencillos y económicos. Entre los servicios meteorológicos de que disponen los clientes figuran predicciones, avisos y otra información meteorológica suministrada por *Météo-France*. El sistema MINITEL tiene una modesta capacidad de gráficos que se mejora progresivamente. Como

medio de difusión y presentación de servicios meteorológicos al público, ofrece las ventajas de los sistemas de respuesta telefónica automática (es decir, facilidad de acceso a un menú de información actualizada constantemente cuando el cliente lo desea) y la posibilidad de una mayor eficacia en la presentación merced a su capacidad de texto y de gráficos.

Ya hay cerca de siete millones de terminales de MINITEL en lugares clave de toda Francia. Según se afirma, un elevado porcentaje de los 70 millones de habitantes de Francia tienen acceso regular a un terminal MINITEL, bien en el hogar o en el trabajo. MINITEL es un sistema muy eficaz y debidamente utilizado, y su enorme penetración en toda Francia lo convierte en un excelente medio para prestar servicios meteorológicos al público, pues su audiencia es amplísima. Como está controlado por la compañía telefónica nacional, organización sumamente fiable, las cuestiones de seguridad y facturación se reducen al mínimo, y los clientes consideran sencilla la conexión y hacen uso de sus tarjetas de crédito para pagar los servicios durante la conexión, o bien se les carga el uso del servicio MINITEL en sus facturas telefónicas. A MINITEL se puede acceder ahora desde fuera de Francia a través de Internet, entrando en la World Wide Web (<http://www.minitel.fr>).

## 7.5 INTERNET

Internet es al mismo tiempo un instrumento de radiodifusión mundial, un mecanismo de difusión de información y un medio de colaboración e interacción entre personas y sus ordenadores, dondequiera que se encuentren. La aparición de la “autopista de la información” ofrece una opción nueva y potencialmente revolucionaria para la rápida difusión automática y mundial de información meteorológica, comparable con la invención de la telegrafía, el teléfono, la radio, la televisión y el ordenador. Un gran número de SMN, grupos de universidades, compañías del sector privado y particulares disponen ya de información meteorológica por Internet. Esta información puede ser sumamente detallada y comprender observaciones, predicciones, avisos, imágenes obtenidas por radar y satélite, productos de modelos de predicción numérica del tiempo, observaciones en altitud, y datos climáticos.

Como en el caso de los mensajes telefónicos grabados, el facsímil y el videotexto, para recibirlos hay que iniciar el acceso a la información. Muchos usuarios tienen que encender su ordenador, llamar a un proveedor del servicio y acceder a la página meteorológica que les interesa. Por lo tanto, de momento, su valor para la difusión de avisos urgentes iniciales es limitado.

La aparición de Internet presenta oportunidades y desafíos a la comunidad meteorológica internacional para determinar la mejor manera de aprovechar sus posibilidades para difundir avisos de tiempo peligroso y para retransmitir otros datos y productos meteorológicos, reduciendo al mínimo los problemas propios de una tecnología de comunicación nueva y abierta.

Sin embargo, los efectos de esta tecnología para las infraestructuras meteorológicas nacionales y sistemas como la Vigilancia Meteorológica Mundial y sus componentes (en particular el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT)) son muy amplios. Cada vez hay más SMN que consideran que las redes electrónicas como Internet son un medio eficaz de compartir información poniendo a disposición de los interesados todo tipo de datos y de información. En 1999, aproximadamente la tercera parte de los SMN utilizaban Internet como medio de difusión. Ahora bien, la transmisión de datos por Internet no puede garantizarse por diversas razones, como el fallo de comunicaciones a lo largo del trayecto, fallos de encaminamiento, fallo del sistema de nombre de dominio, o sobrecarga del circuito o del servidor. Los datos digitales, a diferencia de los datos impresos o de información análoga, se pueden alterar fácilmente hasta el punto de no poder detectarlos, y es difícil garantizar el origen, la puntualidad, la autenticidad y la precisión de información por la red. Por consiguiente, no se debe considerar que las redes electrónicas son un sistema operativo ni depender exclusivamente de ellas para respaldar operaciones de predicción y aviso ni para fines en que es preciso garantizar la atribución de los datos. Además, debe señalarse que, según la Resolución 40 (Cg-XII) de la OMM sobre política y práctica de la OMM para el intercambio de datos y productos meteorológicos y afines no pueden reexportarse con fines comerciales. Por lo tanto,



## 7.5.1 CÓMO CREAR UNA PÁGINA EN INTERNET

### 7.5.1.1 Concepción de páginas Web

la información meteorológica disponible por Internet puede ser una distribución de datos y productos cuya utilización esté sometida a restricciones impuestas por el proveedor.

Para el alojamiento de sus páginas Web, los SMN pueden considerar varias opciones. Una es introducirlas en sus propios ordenadores. El equipo básico consistiría en un ordenador (basta con un PC y el sistema de funcionamiento, que puede adquirirse ya preparado para utilizarlo), una conexión con un proveedor de servicios Internet y un editor HTML (hay un gran número de editores que se utilizan como procesadores de texto y que convierten la página en formato HTML). Pueden surgir problemas de seguridad. Los ordenadores utilizados como servidores de Internet no deben ser los mismos que los empleados para las operaciones de almacenar o procesar datos.

La segunda opción es poner el sitio Web en el ordenador del proveedor del servicio. Muchos de esos proveedores alquilan espacio en sus ordenadores a precios razonables. La información es actualizada electrónicamente por el propio SMN desde su ordenador. Otra opción atractiva para el SMN es utilizar la página Web de un organismo con el que mantenga relación, como la agencia de turismo, el ministerio de medio ambiente, etc. Por último, un SMN puede considerar la posibilidad de poner su sitio Web en servidores de otros países, bien en el de un proveedor de servicios o en el servidor de otro SMN más importante.

Aunque sus recursos sean modestos, un SMN puede establecer fácilmente una página de gran efectividad; un problema concomitante es que se requiere mucho tiempo para mantener el sistema si la información ha de actualizarse manual y regularmente. Si se quiere proporcionar algo más que la información mínima es preciso disponer de medios de actualización automáticos. Para el usuario de Internet no hay nada más frustrante que encontrar información anticuada en un sitio. Esto es particularmente así, y puede tener graves repercusiones, en el caso de avisos de tiempo violento.

Para establecer una página Web hay que seguir los siguientes pasos:

- convenir normas (modelos y gráficos, lenguaje de programación (p. ej., HTML 2.0)) proporcionados por una sola fuente en el SMN para que los editores aseguren una aparición uniforme/unificada de la página o de las páginas;
- establecer una clara estructura de las páginas: una página principal que enlace con otras páginas, enlaces hacia atrás con la página de acceso, e índice sobre cada página (enlaces);
- tener en cuenta la diversidad de equipos físicos y software de los usuarios: diferentes navegadores, módems de baja velocidad/enlaces telefónicos; diferentes tamaños/resolución de pantalla; diseño para que cualquier navegador descargue rápidamente;
- diseño de páginas para visualizarlas en cualquier navegador Web (texto solamente/versión completa; versión marcos/no marcos);
- asegurarse de que las páginas se pueden descargar rápidamente: la mayoría de los usuarios disponen en su casa de una sola línea telefónica; el acceso al sitio se debe probar con un ordenador doméstico utilizando una línea telefónica regular para el diseño y la descarga;
- utilizar gráficos con moderación, pues frenan la descarga; cada gráfico debe corresponder a una finalidad y no debe incluirse meramente porque Internet admita gráficos; utilizar formatos de fichero comprimidos cuando sea posible; y
- analizar los criterios utilizados por los motores de búsqueda para determinar las prioridades de los sitios; luego, programar la página de acceso para tener la seguridad de que figura entre las primeras.

### 7.5.1.2 Contenido

Los sitios meteorológicos son algunos de los más populares en Internet. La información meteorológica es proporcionada por SMN, universidades, compañías meteorológicas privadas, diarios en línea y particulares. Se dispone de una gran variedad de información, como datos sin procesar, predicciones y avisos, productos especializados, mapas, imágenes de satélite, imágenes de radar e información didáctica. La información se proporciona en una amplia gama de formatos, y merece la

pena visitar el mayor número de páginas posible para emular las mejores características de cada una.

El SMN puede utilizar su situación de generador y propietario de datos e información regionales y locales excepcionales para promover sus servicios. Como otros autores de sitios Web pueden captar imágenes y compartirlas con su audiencia a través de hiperenlaces, es importante que el SMN coloque su logotipo en cada uno de sus productos, para tener la seguridad de que recibe el reconocimiento que merece.

Si el SMN no puede (todavía) proporcionar la información, puede servirse de enlaces con otras instituciones y sitios Web más especializados. Aunque los usuarios puedan no hallar la información difundida por el SMN, saben que es posible encontrarla por conducto de las páginas Web del SMN. Esto da mayor notoriedad pública al SMN como fuente de información fiable.

En el contenido de las páginas meteorológicas en Internet hay que tener presentes dos aspectos:

- a) si bien Internet es un medio nuevo y que evoluciona rápidamente, hay que respetar las restricciones de derecho de autor; normalmente, una organización que utiliza Internet tiene un administrador de Web responsable de garantizar que no se pone a disposición por el servidor sin autorización del autor ningún material sometido a derechos de autor. En el Apéndice 3 de este capítulo figura un ejemplo de prohibición de reproducción y declaración de descargo de responsabilidad;
- b) hay que respetar las restricciones sobre el intercambio de datos y productos meteorológicos y afines en todas las materias relacionadas con información meteorológica extranjera, de conformidad con la Resolución 40 (Cg-XII) de la OMM. El resultado de poner a disposición por Internet información meteorológica extranjera, método no sometido a ningún control de distribución, puede ser la distribución de datos y productos sobre cuya utilización haya impuesto restricciones el proveedor.

7.5.2

GLOSARIO DE INTERNET

| Término              | Descripción   |
|----------------------|---|
| Nombre de dominio    | Sistema de direccionamiento de Internet que identifica una organización concreta conectada a Internet.  |
| Descarga             | Proceso de copiar un fichero desde un servicio en línea al propio ordenador.  |
| Correo electrónico   | El correo electrónico comprende mensajes enviados por redes a una persona o buzón determinado. No sólo se pueden enviar mensajes, sino también ficheros, ilustraciones u hojas electrónicas.  |
| Página de acceso     | Es la primera página o página principal de cualquier sitio Web. Presenta a la persona o a la organización a cualquier en la Web. Proporciona enlaces con otras páginas en el sitio.   |
| Computador anfitrión | Ordenador en el que se encuentran la página de acceso y el sitio Web.   |
| HTML                 | Siglas del lenguaje descriptor de hipertexto ( <i>Hyper Text Markup Language</i> ). Comprende una serie normalizada de instrucciones que permiten dar formato y vincular documentos, gráficos, etc., en la World Wide Web. Los navegadores Web leen este lenguaje y lo codifican para poder ver documentos y recorrer la red. |
| HTTP                 | Siglas del protocolo de transporte de hipertexto ( <i>Hyper Text Transfer Protocol</i> ). Es una serie de normas que transfieren y procesan HTML (lenguaje descriptor de hiper-   |

Posible contenido de las páginas Web de un SMN:

- Página principal
- Información general sobre el descargo de responsabilidad/notificación de derechos de autor del SMN
- Predicciones y avisos meteorológicos
- Tiempo presente
- Información sobre el tiempo y el clima
- Productos para el público y usuarios especializados
- Información educativa (tiempo/clima, preparación para desastres, etc.)
- Respuestas a preguntas frecuentes, información básica
- Oportunidades de información del usuario

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | texto) en redes. Es lo que realiza la labor en la World Wide Web.  |
| Hipertexto          | Es concretamente el texto codificado que permite al usuario el enlace con otros documentos. Con frecuencia, las palabras del hipertexto se resaltan, subrayan o van en cursiva. Como representan enlaces con otros documentos, el usuario simplemente clikea sobre ellas para obtener la nueva información. El paso de un documento al siguiente se denomina a menudo “navegación” por la red. |
| Internet            | Agrupación de redes de alta velocidad conectadas entre sí, en el mundo entero. Utiliza un protocolo normalizado denominado TCP/IP para transferir datos de una red a otra.   |
| Motores de búsqueda | Los motores de búsqueda son instrumentos que permiten al usuario buscar un tema, en forma organizada y metódica, en Internet. Yahoo y Alta Vista son ejemplos de motores de búsqueda comunes.  |

| Término                              | Descripción  |
|--------------------------------------|--|
| Autor de página Web                  | Quien ha desarrollado y asume la responsabilidad del contenido de una o más páginas Web.   |
| Navegador Web                        | Software que permite obtener y ver documentos de hipertexto, gráficos enlazados, vídeo o audio, en la red. El navegador interpreta el lenguaje de hipertexto para presentar debidamente el documento. Mosaic, Netscape, WebCrawler, Internet Explorer de Microsoft son ejemplos de navegadores comunes.  |
| Administrador de Web                 | El responsable de diversas presentaciones en la WWW que residen en un solo servidor HTTP. Mantiene el software del servidor HTTP y supervisa el acceso al servidor por autores de páginas Web y clientes de la WWW.  |
| Página Web                           | Un solo fichero ASCII que contiene un documento HTML con imágenes en línea a las que se hace referencia en el documento.   |
| Servidor Web                         | Computador anfitrión en el que residen la página de acceso y el sitio Web. Da “servicio” a muchas funciones, permitiendo el acceso permanente al sitio. Por ejemplo, acoge el programa informático para facilitar el correo electrónico y los nombres de dominio.  |
| Sitio Web                            | Página de acceso y una serie de páginas que nos representan en la comunidad Web. Puede ser una combinación de documentos de texto, gráficos, vídeo, audio y formas interactivas.   |
| World Wide Web (WWW)                 | La World Wide Web es una colección de documentos de texto, gráficos, vídeo y audio que residen en redes de ordenadores del mundo entero. Los documentos se escriben con hipertexto, y un código especial permite al usuario pasar de un documento Web a otro. A esta información se accede a través de Internet, por medio de navegadores Web. |
| Presentación WWW<br>Presentación Web | Una o más páginas Web en que se trata coherentemente un tema.  |

### 7.5.3 SITIOS ÚTILES EN INTERNET

*WMO home page* (este sitio tiene enlaces con páginas Web de muchos SMN en el mundo entero):

<http://www.wmo.ch>

*WMO Members with Web & Gopher Server:*

<http://www.wmo.ch/web-en/member.html>

*PWS Programme home page:*

<http://www.wmo.ch/web/aom/pwsp/pwsp.html>

*EMWIN — Emergency Managers Weather Information Network:*

<http://www.nws.noaa.gov/oso/oso1/oso12/document/emwin.htm>

*NOAA Weather Wire Service* (red de telecomunicaciones primaria para productos del NWS):

<http://www.nws.noaa.gov/wordout.shtml#nwws>

*ISCS — International Satellite Communication System (ISCS):*

<http://www.nws.noaa.gov/iscsgen.shtml>

*GTS — Global Telecommunication System:*

<http://www.wmo.ch/web/www/gts.html>

*ECOMET — European Cooperation in Meteorology* (Los principales objetivos de ECOMET son preservar el intercambio gratuito y sin restricciones de información meteorológica esencial entre los Servicios Meteorológicos Nacionales para sus funciones operacionales y garantizar la más amplia disponibilidad de datos y productos meteorológicos básicos con fines de aplicaciones comerciales de los sectores privado y público.):

<http://www.meteo.oma.be/ECOMET>

En el Apéndice 4 de este capítulo figura una lista de sitios de Internet que puede ser útil para los SMN.

### 7.5.4 INTRANET

Intranet es el uso de tecnologías de Internet en una organización o una compañía para facilitar la comunicación interna, así como para el acceso y la transferencia de datos. Intranet difiere de Internet en lo siguiente:

- a) Intranet es una red de la organización, en tanto que Internet es una red mundial;
- b) Intranet tiene acceso a Internet, pero no viceversa.

Para más información sobre Intranet, véase el sitio de Internet en: <http://www.intrack.com/intranet/>.

### 7,6 BIBLIOGRAFÍA

- Mileti, D. y J. Sorensen, 1990: *Communication of Emergency Public Warnings*, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.
- NOAA OMM, 1987: *La meteorología y los medios de comunicación*, OMM-Nº 688, 59 pp.
- NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual:  
 WSOM Chapter C-60, *Radio/TV Dissemination*. Department of Commerce, 1980.  
 WSOM Chapter C-61, *Telephone Dissemination*. Department of Commerce, 1978.  
 WSOM Chapter C-62, *Newspaper Dissemination*. Department of Commerce, 1978.

SITIOS PARA CREAR  
UN SITIO WEB

WSOM Chapter C-63, *NOAA Weather Wire Service Dissemination*. Department of Commerce, 1989.

WSOM Chapter C-64, *NOAA Weather Radio (NWR) Programme*. Department of Commerce, 1991.

WSOM Chapter C-66, *Dissemination of Public Warnings*. Department of Commerce, 1979.

WSOM Chapter C-67, *News Wire Dissemination*. Department of Commerce, 1978.

<http://home.netscape.com/home/how-to-create-web-services.html>

[http://www.yahoo.com.sg/Computers\\_and\\_Internet/Communications\\_and\\_Networking/Intranet/](http://www.yahoo.com.sg/Computers_and_Internet/Communications_and_Networking/Intranet/)

SITIOS WEB

USA TODAY: <http://www.usatoday.com/weather>

Weather Alert Canada: <http://www.tor.ec.gc.ca/awps/acainfo.htm>  
(en televisión, texto en movimiento a pie de pantalla (crawler))

Emergency Alert System: <http://www.fcc.gov/cib/eas>

Vertical Blanking Interval: <http://www.tor.ec.gc.ca/awps/vbinfo.htm>

GTS: <http://www.wmo.ch/web/www/gts.html>

NOAA Weather Radio: <http://www.nws.noaa.gov/nwr>

***Todavía unas palabras:***

***El ámbito de las comunicaciones y de los ordenadores cambia a gran velocidad. Se dispone constantemente de medios de comunicación más rápidos y mejores, y los costos disminuyen. Es esencial seguir la evolución y aprovechar los nuevos avances tecnológicos.***

Interactive Weather

Information Network (IWIN): <http://iwin.nws.noaa.gov/iwin/main.html>

International Satellite

Communications Systems: <http://www.nws.noaa.gov/iscsngen.shtml>

Internet Society: <http://www.isoc.org>

Intranet: <http://www.intrack.com/intranet/>

Minitel: <http://www.minitel.fr>

ECOMET: <http://www.meteo.oma.be/ECOMET>

(la mayoría de los SMN europeos son miembros de ECOMET, para preservar las relaciones tradicionales entre SMN)

APÉNDICE 1  
PROCESOS PARA LA CREACIÓN DE UNA  
PÁGINA METEOROLÓGICA DE PERIÓDICO

---

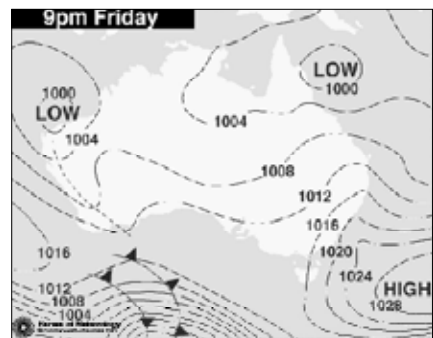
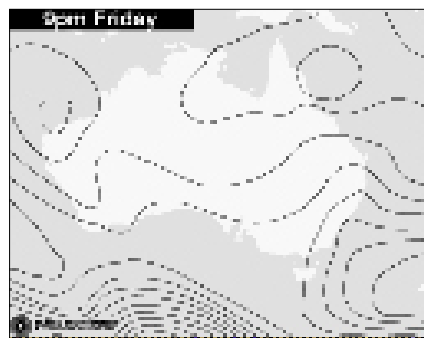
**AUSTRALIA  
OFICINA DE METEOROLOGÍA**

**1. PROCESO PARA HACER  
UNA PROGNOSIS**

1. Se prepara la imagen de fondo (izquierda)
2. Primero se obtienen las líneas isobáricas de la prognosis para el modelo (derecha)



3. Las líneas isobáricas se colocan luego en la imagen de fondo (izquierda)
4. Después se agregan los valores isobáricos y frentes, depresiones, frentes calientes, sistemas de altas y bajas presiones, y se crea la prognosis definitiva según se muestra a la derecha



**2. PROCESO PARA CREAR  
UN MAPA DE SÍMBOLOS**

1. Se obtiene un mapa con fondo blanco y una lista de símbolos en la parte inferior (izquierda)
2. Se colocan los símbolos en el mapa (derecha)

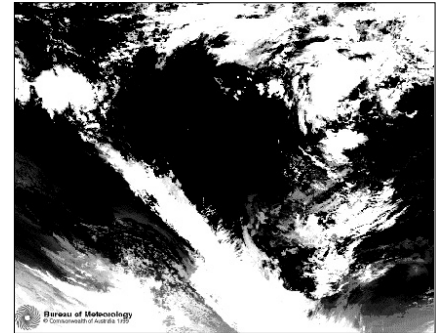
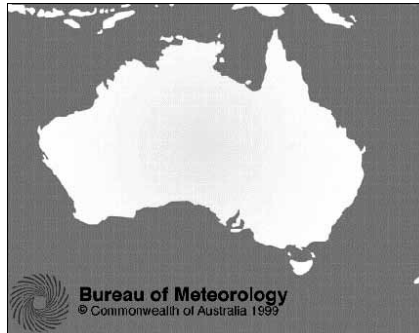


3. Éste es el mapa de símbolos terminado

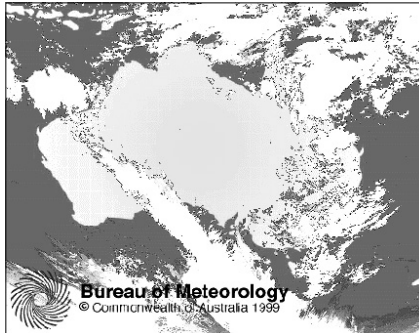


3. PROCESO PARA CREAR UNA IMAGEN DE SATÉLITE

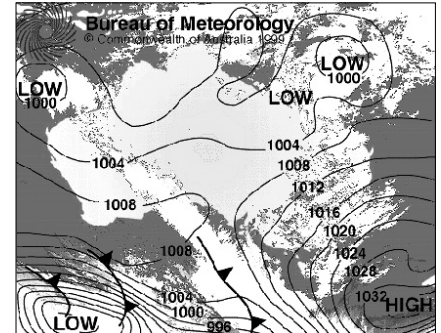
1. Se obtiene una imagen de fondo (izquierda)
2. Se obtiene una imagen de satélite (derecha)



3. Se suprimen las nubes de la imagen de satélite y se colocan en la imagen de fondo (izquierda)



4. En algunos casos también se puede situar un análisis en la parte superior de la imagen de satélite, como se muestra a la derecha



4. PROCESO PARA CREAR UNA PÁGINA METEOROLÓGICA A PARTIR DE DIFERENTES ELEMENTOS

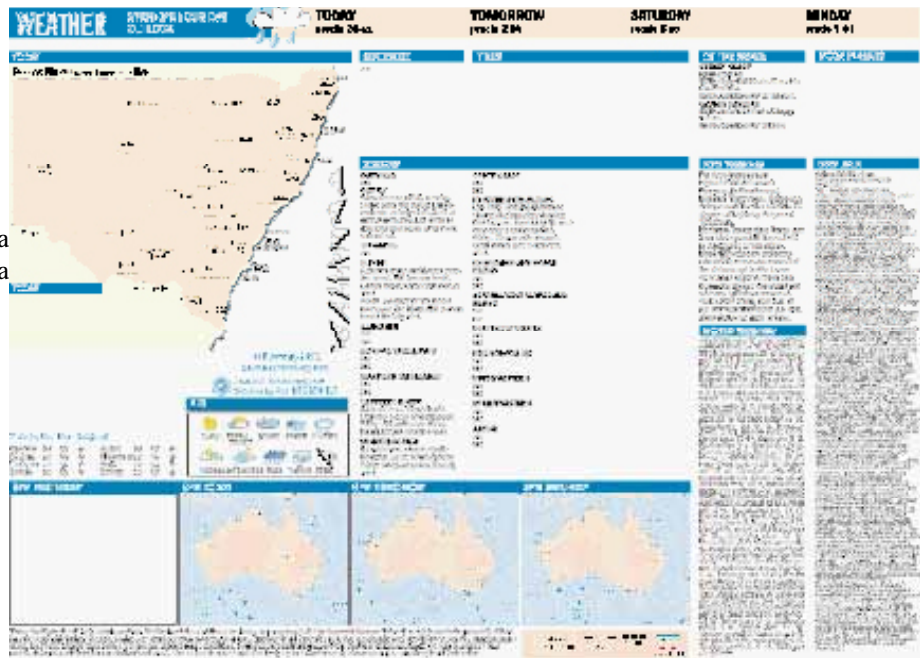
1. Se obtienen todas las predicciones y datos necesarios para incluirlos en una página meteorológica

2. Se comienza con una página en blanco

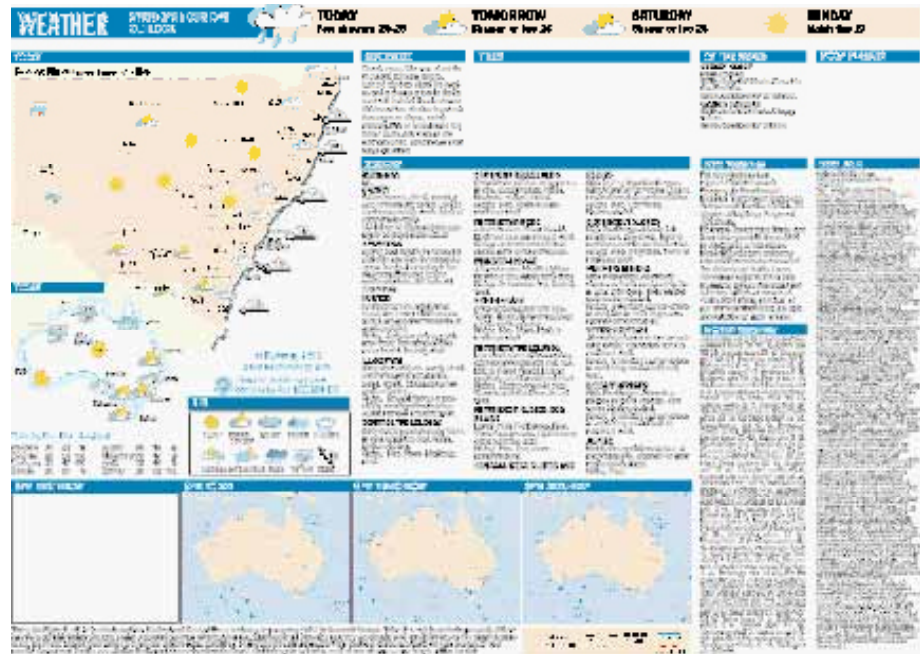


ALEMANIA  
 MAPA METEOROLÓGICO DIGITAL DEL DEUTSCHER WETTERDIENST (DWD)  
 PARA LA PRENSA

La información para el mapa meteorológico de un periódico es la siguiente:



3. Se colocan en los mapas todas las predicciones y todos los avisos



4. Se agregan las imágenes de satélite y los mapas de símbolos y cualesquiera otros datos pertinentes para acabar la página. El ejemplo de la derecha es la página terminada

- Datos
- Frentes/isobaras
- Predicciones para ciudades
- Texto descriptivo
- Gráficos



### APÉNDICE 3

## PROHIBICIÓN DE REPRODUCCIÓN Y DESCARGO DE RESPONSABILIDAD

---

A continuación figura un ejemplo de la Oficina de Meteorología de Australia.

¿UNA PREDICCIÓN METEOROLÓGICA  
PERFECTA?

¿Colegas, observadores, amigos?

Perfectamente examinada  
Perfectamente orientada  
Perfectamente investigada  
Perfectamente preparada  
Perfectamente producida  
Perfectamente transmitida  
(¡También necesitamos la perfección en  
otros!)

- PERFECTAMENTE EXAMINADA
- ¿Qué tratamos de hacer?
- ¿Comunicar información?
- ¿Qué clase de información?
- ¿Aviso de peligro/perturbación?
- ¿Señalar hechos y cifras?
- ¿Son importantes?
- ¿Instruir?
- ¿Entretener?
- ¿Hacer una disertación meteorológica?

PERFECTAMENTE ORIENTADA

- ¿A quién nos dirigiremos?
- ¿Al público en general?
- ¿Agricultores/pescadores?
- ¿Qué esperarán de la predicción?
- ¿Qué harán?
- ¿Estarán totalmente despiertos?
- ¿Estarán distraídos?
- ¿Tendrán tiempo para escuchar?

PERFECTAMENTE INVESTIGADA

- Los hechos
- Lo que sucede
- De qué se trata
- ¿Qué voy a decir a la gente?
- ¿Dónde podré obtener información adicional?
- ¿Libros, bases de datos, registros en papel?
- ¿Con quién puedo verificar los detalles?

## APÉNDICE 4

### OTROS SITIOS WEB DE INTERÉS

---

ReliefWeb A continuación se presentan algunos sitios en Internet de posible interés para el SMN y que pueden tener aplicación en el funcionamiento del SMN en relación con la intervención en caso de desastre.

ReliefWeb es un proyecto de la Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios. La finalidad de esta actividad es reforzar la capacidad de los organismos de socorro humanitario mediante la difusión oportuna de información fiable sobre prevención, preparación y actuación en caso de desastre. Los objetivos son proporcionar:

1. una amplia serie de fuentes;
2. arquitectura abierta (ascendente y descendente compatible con versiones anteriores y futuras de programa informático);
3. una fácil navegación (bien organizada);
4. apoyo en varios idiomas;
5. compatibilidad de plataformas múltiples (Macintosh, Windows, Unix, 386, 486, Pentium, color, blanco y negro);
6. evaluación continua de la utilidad (verificación del uso, información, y tasa de éxito en la búsqueda);
7. sostenibilidad;
8. gestión de la información en que el tiempo es un factor crítico, difusión a tiempo, búsqueda de textos, búsqueda de metadatos, portabilidad, acceso asegurado las 24 horas del día, personalización (recuerdo de las preferencias de los usuarios en cuanto a idioma, etc.), adquisición inmediata, referencias geográficas (nombre de lugar, latitud/longitud), acceso al nivel de campo, verificación permanente de los fenómenos; y
9. medios para obtener información básica.

Si bien se reconoce que están correlacionados, el sistema ReliefWeb distingue entre información de emergencia/información en que el factor tiempo es crítico e información básica. El componente de emergencia está integrado por adquisición de información por correo electrónico, la World Wide Web, télex, etc. En caso necesario, se pueden incorporar faxes, pero se recomienda firmemente adquirir capacidad técnica para la transmisión digital.

Se ha suscrito un contrato con la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) según el cual asegura la acogida en la World Wide Web y presta servicios de correo electrónico listserv. Además, la UIT proporciona acceso las 24 horas del día a un grupo de módems que garantiza el acceso a ReliefWeb si Internet da pruebas de inestabilidad o lentitud. ReliefWeb contiene la siguiente información: informes de situación; informes sectoriales; advertencias; informes de campo; descripciones de proyectos, seguimiento financiero; análisis; resoluciones y acuerdos de las NU; comunicados de prensa; informes de noticias.

Emergency Preparedness Information eXchange (EPIX)

El *Emergency Preparedness Information eXchange* (EPIX) corre a cargo del *Centre for Policy Research on Science and Technology* (CPROST), Universidad Simon Fraser, Vancouver (Canadá). La finalidad de EPIX es facilitar el intercambio de ideas y de información entre organizaciones canadienses e internacionales del sector público y privado sobre la prevención de riesgos relacionados con desastres naturales y socio-tecnológicos, la preparación para afrontarlos, la recuperación de los daños causados o su mitigación. El EPIX se sigue desarrollando gracias a las generosas contribuciones de muchos gobiernos y organizaciones no gubernamentales.

HazardNet

HazardNet es un prototipo de red para el intercambio de información sobre riesgos naturales y tecnológicos que se está desarrollando como proyecto experimental de colaboración en el marco del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales (DIRDN). El objetivo de HazardNet es mejorar la puntualidad,

calidad, cantidad, especificidad y accesibilidad de la información para personas y organizaciones del mundo entero interesadas en la prevención y mitigación de emergencias naturales y tecnológicas en gran escala o la preparación para afrontarlas. HazardNet permite el acceso en tiempo real a alertas, avisos y predicciones de riesgos, informes de situación, reseñas de noticias, sistema de información geográfica (SIG) y hechos nacionales, demográficos y cualquier otra información pertinente separada por tipo de riesgo. Este servicio ha de utilizarse para verificar avisos tempranos y alertas, con el fin de estimular la reacción internacional efectiva y oportuna. También permite acceder a información natural y tecnológica identificada y clasificada por tipo de riesgo. Cada categoría general de riesgo se señala mediante un símbolo, para tratar de mejorar la independencia lingüística y agrupar tipos similares de riesgos bajo un encabezamiento común.

#### Natural Hazards Center

El *Natural Hazards Center*, radicado en la Universidad de Colorado, Boulder, Colorado (Estados Unidos) es un centro de información nacional e internacional sobre riesgos naturales y adaptaciones humanas a riesgos y desastres. El *Natural Hazards Center* cumple su misión en cuatro esferas principales: difusión de información, un cursillo anual, investigación y servicios de biblioteca. El principal objetivo del centro es intensificar la comunicación entre investigadores de riesgos/desastres y las personas, organismos y organizaciones que trabajan activamente para mitigar los daños de los desastres y el sufrimiento que causan. El *Natural Hazards Center* dispone de una variedad de recursos por Internet, como: información sobre quiénes somos; presentación del *Hazards Center*, sus servicios y su personal; novedades en su sitio Web y revistas del *Natural Hazards Center*.

#### Federal Emergency Management Agency (FEMA) de Estados Unidos

El *Federal Emergency Management Agency* (FEMA) de Estados Unidos es un excelente lugar para obtener información sobre riesgos naturales y sobre actividades de mitigación y preparación. Contiene mucha información de seguridad que pueden utilizar los Servicios Meteorológicos Nacionales al elaborar sus propios folletos de preparación para los riesgos y sensibilización.

#### The Weather Channel y la American Red Cross

La visualización de *The Weather Channel* y la *American Red Cross* proporciona excelente información de seguridad para tratar emergencias meteorológicas, que puede adaptarse para otras partes del mundo en que se producen riesgos similares. La Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja dispone también de valiosa información sobre preparación y otras acciones necesarias para afrontar los riesgos y desastres naturales.

Para más información sobre ReliefWeb, véase el sitio Internet en: <http://www.reliefweb.int>

Los grandes desastres naturales causan miles de muertos y heridos anualmente, además de pérdidas de bienes y daños materiales que cuestan miles de millones de dólares. Según una reciente encuesta realizada por *The Weather Channel* y la *American Red Cross*, es indispensable que los estadounidenses conozcan las medidas de seguridad y de preparación para la intervención. Con el fin de atender esa necesidad de mayor conocimiento y asistencia en la preparación para el tiempo violento, *The Weather Channel* trabaja en equipo con la *American Red Cross*, especializada en la asistencia en caso de desastre. Ambas instituciones se han unido en una iniciativa nacional de seguridad y educación, preparación y socorro - PROJECT SAFESIDE: Manteniéndolo a usted alejado de la tormenta. El objetivo del PROJECT SAFESIDE es intensificar la sensibilización nacional y destacar la necesidad de la planificación y preparación para el tiempo violento, y mostrar a las familias estadounidenses lo que deben hacer, proporcionando la información necesaria para lograr la mayor seguridad posible durante una emergencia meteorológica. El PROJECT SAFESIDE ofrece la información fundamental que se necesita sobre los cinco fenómenos relacionados con el tiempo más mortíferos: crecidas y crecidas repentinas; huracanes; tornados; descargas eléctricas y calor extremo. Si, al leer esto, hay cielo azul y brilla el sol, ha llegado el momento de prepararse.

Para más información sobre el EPIX, véase el sitio Internet en: <http://hoshi.cic.sfu.ca/epix>

Para más información sobre el Project SAFESIDE, véase el sitio Internet en: <http://www.weather.com/safeside>

## Interactive Weather Information Network

Para más información sobre HazardNet, véase el sitio Internet en: <http://hoshi.cic.sfu.ca/hazard>

Para más información sobre el *Natural Hazards Center*, véase el sitio Internet en: <http://www.colorado.edu/hazards>

Para más información sobre el FEMA, véase el sitio Internet en: <http://www.fema.gov>

Para más información sobre la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja véase el sitio Internet en: <http://www.ifrc.org>

La *Interactive Weather Information Network* (IWIN) es una capacidad de Internet incluida en la página de acceso del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de Estados Unidos. Utiliza servidores de tecnología HTTP, y es un método empleado por el SMN para difundir el flujo de datos EMWIN (Red de información meteorológica para los encargados de las medidas de emergencia) y datos y productos adicionales del SMN. La página IWIN emplea el formato HTML e hiperenlaces adicionales con otro servidor que almacena esos datos meteorológicos. El acceso a ellos, como serie vinculada de pantallas cliqueables, se proporciona, pues, a los usuarios que utilizan navegadores en la World Wide Web como Netscape o Mosaic. Se proporciona acceso a gráficos o texto solamente. En la actualidad, los usuarios tienen que recargar las pantallas para ver las actualizaciones o los cambios en los datos meteorológicos. También se dispone de capacidad de acceso FTP. El inconveniente de este método es que puede resultar difícil o imposible acceder a Internet y a la página principal de la IWIN, sobre todo durante importantes fenómenos meteorológicos, en razón de la sobrecarga de los servidores de meteorología. El servidor IWIN está en línea desde septiembre de 1995. La IWIN realiza 250 000 consultas por término medio al día, y ha tratado cargas superiores a 450 000 consultas diarias durante varios fenómenos meteorológicos importantes.

## CAPÍTULO 8

### COORDINACIÓN

#### 8.1 COORDINACIÓN PARA AVISOS DE ALERTA

Para más información sobre IWIN, véase el sitio Internet en:

<http://iwin.nws.noaa.gov/iwin/main.html>

<http://www.nws.noaa.gov/oso/oso1/oso12/>

La importancia de sistemas de aviso efectivos y bien coordinados para los desastres naturales se destacó una vez más en la resolución 49/22, de diciembre de 1994, de la Asamblea General de las Naciones Unidas, en la que se trata de las capacidades de alerta temprana del sistema de las Naciones Unidas en materia de desastres naturales. La insistencia de la Asamblea General de las Naciones Unidas en mejorar la coordinación confirma las razones de los continuos esfuerzos de la OMM para garantizar la efectiva coordinación e intercambio de avisos sobre tiempo violento, en el marco de la Vigilancia Meteorológica Mundial. También pone de relieve la necesidad de mantener vínculos efectivos entre la Vigilancia Meteorológica Mundial, con su capacidad de aviso de alerta, y los organismos de las Naciones Unidas y otras organizaciones con responsabilidades internacionales de socorro en caso de desastre. Los avisos a tiempo de posibles desastres naturales pueden ayudar considerablemente a esos organismos a planificar e iniciar las actividades internacionales de socorro.

En esta *Guía* se hacen frecuentes referencias a la necesidad de la coordinación con otros organismos y asociados y al valor de los acuerdos de cooperación con ellos. La cooperación y la consulta efectivas con una amplia gama de grupos de clientes genera invariablemente aportaciones y consejos esenciales para que los Servicios Meteorológicos Nacionales tengan la seguridad de que sus servicios meteorológicos al público corresponden a las necesidades de los usuarios y a sus variaciones. En el sentido más amplio, se debe proseguir la cooperación y la coordinación con todos los sectores e instituciones que son importantes usuarios del servicio meteorológico y que pueden ayudar en forma sustancial a la producción y prestación de servicios meteorológicos al público, o aquellos con los que, en razón de su mandato, la coordinación es esencial para la eficacia de los servicios. Esto es así a nivel local, regional, nacional e internacional.

Para garantizar un aviso de alerta efectivo es necesaria la coordinación:

- en la comunidad de riesgos;
- con los SMN vecinos; y
- con los medios de comunicación.

Es preciso que en la comunidad de riesgos haya un elevado grado de coordinación antes de los desastres, durante ellos y después. Para lograr la máxima eficacia, los sistemas de aviso de alerta han de estar vinculados con organizaciones y órganos humanitarios responsables de la intervención. Y esto es así también a todos los niveles, desde el local hasta el internacional. En los planos local y nacional, la coordinación se logra normalmente mediante estructuras de comités dirigidas y apoyadas por un organismo municipal o un importante departamento, y aprovechando los recursos y la pericia de otras organizaciones y personas. A este respecto, una de las claves del éxito es la intervención de la población local y el firme apoyo de los dirigentes políticos locales al coordinador. En el plano internacional, un aspecto particularmente importante de la coordinación es garantizar la transmisión segura de avisos de alerta pertinentes sobre riesgos meteorológicos e hidrológicos a las Naciones Unidas y otras organizaciones de socorro y humanitarias que han de estar preparadas para las peores situaciones en que es preciso poner sus recursos a disposición de los gobiernos nacionales.

La totalidad del sistema de aviso de alerta depende de transmitir la información correcta a las personas idóneas en el momento adecuado para que puedan reaccionar debidamente. El mantenimiento de la comunicación y la coordinación puede presentar considerables dificultades, porque las funciones del aviso de alerta dependen a veces de varias dependencias gubernamentales (por ejemplo, nacional, estatal, provincial o municipal y local). En ocasiones, la coordinación entre organizaciones puede resultar ineficaz porque los problemas de comunicación debidos a diferentes estructuras de organización (a veces en conflicto) subculturas y expecta-

tivas, y una comunicación deficiente, pueden ocasionar deficiencias en la adopción de decisiones. Es importante que la ayuda proporcionada a los organismos y a los funcionarios de intervención en caso de desastre sea la que realmente necesitan, y no la que se cree que necesitan.

En cuanto a los riesgos meteorológicos e hidrológicos, los SMN han de intervenir activamente en la planificación interinstitucional para casos de desastre, a fin de disponer de una corriente regular de información fiable y fidedigna de avisos al público, a los dirigentes políticos, a los funcionarios responsables y a las instituciones afectadas. También es esencial establecer una efectiva coordinación entre SMN próximos y con instituciones del sector privado interesadas, así como con los medios de comunicación.

Hay que conceder siempre gran prioridad a la coordinación con estos últimos, porque la distribución de mensajes de aviso se hace en la mayoría de los países a través de la radiodifusión. Los medios de comunicación pueden ser utilísimos para sensibilizar al público, dar a conocer mejor los procedimientos de aviso y las acciones de mitigación y respuesta apropiadas, y para la difusión de los avisos. Los SMN han de eliminar toda rivalidad en la transmisión de información de avisos entre presentadores profesionales de los medios de comunicación y el personal del SMN, o entre el personal del SMN y meteorólogos privados empleados por las estaciones de radio y de televisión. En algunos países y regiones donde se recibe la radiodifusión internacional por televisión de partes meteorológicas, también es necesaria la coordinación para la coherencia de la información difundida internacionalmente con los avisos locales, lo que plantea una dificultad particular.

A veces, la coordinación entre países, entre estados del mismo país e incluso entre diferentes organismos de un Estado debido a diferentes convenciones o responsabilidades poco claras da lugar a confusión con respecto a los avisos de crecidas. Cuando los acuerdos jurisdiccionales difieren en países que comparten el mismo sistema fluvial o región climática puede obstaculizarse la coordinación efectiva. La confusión entre países puede plantear un problema incluso cuando existe un largo historial de cooperación transfronteriza en la mitigación de crecidas y la preparación para afrontarlas.

Como en el caso de otros elementos de aviso de alerta, la prioridad relativa que debe asignarse a la mejor coordinación depende de la situación del momento en el país o región de que se trate. Para que el aviso de alerta sea eficaz tiene que haber la máxima colaboración y asociación posible entre todos los miembros de la comunidad de riesgos, y el mantenimiento de la coordinación ha de ser una preocupación constante de todos los SMN y organismos de emergencia. Todos los interesados han de actuar constantemente para tener la seguridad de que los sistemas de alerta temprana funcionan con la mayor eficacia posible.

Lo anterior se resumió en la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales de 1994 (Yokohama, Japón) en su Estrategia para el Año 2000 y más adelante, en la que se destacó la necesidad de que los gobiernos adopten políticas de autosuficiencia e insistan más en la coordinación y cooperación a niveles regional, nacional y comunitario para salvar vidas y proteger bienes. La Conferencia propuso que:

- 1) se conceda gran prioridad a la planificación de la mitigación de desastres meteorológicos e hidrológicos, con el fin de lograr la óptima capacidad de alerta temprana en los territorios nacionales;
- 2) se creen mecanismos apropiados como comités de planificación para la reducción de desastres y equipos de respuesta en caso de emergencia para facilitar la coordinación y la asociación entre organismos internos, como SMN, funcionarios, dirigentes políticos, comunidades locales, los medios de comunicación, representantes del sector privado y otros que intervienen en el aviso de alerta y en las operaciones en caso de desastre.
- 3) se establezca una verdadera colaboración entre gobiernos y organismos de países vecinos para abordar cuestiones relacionadas con riesgos transfronterizos, como la necesidad de retransmitir a tiempo a otros países avisos y datos de observación, y de coordinar bilateral o regionalmente las actividades de avisos de alerta;
- 4) se conceda gran prioridad a la coordinación con medios de comunicación nacionales y, en caso necesario, internacionales para la distribución oportuna y exacta



8.2  
INTERCAMBIO EXTERNO  
DE PREDICCIONES  
Y AVISOS

de avisos meteorológicos e hidrológicos oficiales y advertencias de sequía, y para conseguir que los medios de comunicación ayuden a sensibilizar al público y colaboren en las iniciativas de educación.

La Conferencia llamó también la atención acerca de la necesidad de reforzar la coordinación y cooperación internacionales en las actividades de alerta temprana, insistiendo en la responsabilidad soberana que incumbe a todos los países de proteger a sus ciudadanos.

Gran parte del tiempo violento en que es necesario avisar lo constituyen sistemas de gran escala como ciclones tropicales y depresiones que cruzan fronteras internacionales. La crecida de un río puede afectar a más de un país. Incluso fenómenos violentos de corta duración, como los tornados y las fuertes tormentas con descarga eléctrica, atraviesan a veces las fronteras nacionales. Las personas que viven cerca de la frontera pueden captar emisiones de radio o de televisión procedentes del país vecino. Quienes realizan viajes internacionales por avión desean conocer el tiempo probable en su destino. Los SMN que dan servicio a medios de comunicación internacionales necesitan predicciones y avisos de otros SMN. De ahí la creciente importancia del intercambio de predicciones y avisos entre ellos. En 1999, más de la mitad de SMN intercambiaban predicciones y avisos con SMN vecinos, y aproximadamente la tercera parte lo hacían con otros alejados, internacionalmente.

Según el sistema de la OMM, la responsabilidad de difundir al público avisos sobre condiciones meteorológicas peligrosas incumbe al Servicio Meteorológico Nacional (SMN) o al Centro Meteorológico Regional Especializado (CMRE) encargado de la zona en que se produce el fenómeno. En consecuencia, el intercambio internacional de información sobre condiciones peligrosas debe hacerse, como mínimo, entre SMN o CMRE. Lo ideal es que ese intercambio internacional de avisos abarque asimismo los organismos de socorro en caso de desastre cuando, debido a la magnitud del fenómeno, tal vez se requiera la movilización de actividades internacionales de socorro.

El Duodécimo Congreso Meteorológico Mundial (1995), en la Resolución 40 (Cg-XII), adoptó una política y una nueva práctica para el intercambio internacional de datos y productos meteorológicos y afines. En el Anexo 1 de la Resolución se dice que entre el conjunto mínimo de datos y productos que los miembros intercambiarán sin gastos ni condición alguna sobre su utilización figuran los avisos y advertencias de tiempo violento para la protección de la vida humana y los bienes destinados a los usuarios finales. En el Apéndice de este capítulo figuran más detalles.

8.2.1  
DIRECTRICES PARA LA COORDINACIÓN Y EL INTERCAMBIO

La finalidad de las siguientes directrices es mejorar la coordinación y el intercambio a niveles binacional, regional y mundial.

- 1) Al máximo nivel, puede lograrse un intercambio de información sencillo pero eficaz dirigiendo los avisos emitidos por un país, de conformidad con sus propios criterios de alerta, al SMN del país o países vecinos. Este procedimiento puede mejorarse notablemente estableciendo umbrales regionales que limiten ese intercambio de avisos transfronterizo a fenómenos y episodios de grave preocupación para ambas partes. Esto no debe interferir en la libertad de los SMN para aplicar criterios de avisos nacionales en sus propias esferas de responsabilidad. El intercambio de información puede mejorarse además mediante el establecimiento de umbrales de la OMM más restrictivos para el intercambio de avisos mundiales con el fin de apoyar la planificación de las operaciones internacionales de socorro en caso de desastre u otras actividades internacionales.
- 2) Para facilitar esos intercambios, los SMN deben publicar información sobre sus criterios y programas de aviso y transmitirla a los Servicios nacionales de los países vecinos. Asimismo, deben intercambiarse con los Servicios Meteorológicos de esos países números de comunicación en caso de emergencia (por ejemplo, teléfono, telefax, correo electrónico, acceso directo). Tales números pueden utilizarse también para solicitar o transmitir información sobre condiciones meteorológicas peligrosas, coordinar la difusión de avisos meteorológicos y con fines de intervención

en caso de emergencia. A nivel mundial, debe prepararse un catálogo global de esta información para distribuirlo ampliamente a los Miembros de la OMM y otros círculos, como los medios de comunicación internacionales y los organismos de socorro en caso de desastre.

- 3) La OMM y los SMN deben mantener la coordinación con compañías meteorológicas del sector privado y los medios de comunicación para tener la seguridad de que todos los avisos difundidos públicamente sobre condiciones meteorológicas rigurosas proceden del SMN, o del CMRE responsable, como único portavoz oficial de los avisos en sus esferas de responsabilidad. Otro importante objetivo es lograr que el público reconozca constantemente la esencial contribución que hacen los SMN a las operaciones del sector privado y de los medios de comunicación

### 8.2.2 CRITERIOS PARA EL INTERCAMBIO

Los umbrales para la emisión de avisos meteorológicos nacionales varían según los países, normalmente por razones de climatología nacional y vulnerabilidad. Sin embargo, tal vez sea útil normalizar umbrales para el intercambio de avisos entre países en determinadas zonas geográficas y limitar el intercambio transfronterizo de información a importantes riesgos que podrían causar pérdidas de vidas o graves perturbaciones en una vasta zona. Pero esto no limitaría en modo alguno los criterios utilizados por los SMN para los avisos internos en sus propias esferas de responsabilidad.

Este procedimiento es muy recomendable, sobre todo en regiones climáticas que abarcan varios países. Además, puede ampliarse a la escala mundial para incorporar el intercambio internacional de información por el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) sobre fenómenos catastróficos de tal magnitud que requieran la movilización de esfuerzos internacionales de socorro o asistencia en caso de desastre. No hay duda de que los avisos anticipados de esos importantes fenómenos catastróficos pueden ser valiosos para organismos de las Naciones Unidas, como el Departamento de Asuntos Humanitarios y el Alto Comisionado para los Refugiados, y para otros organismos internacionales como la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, que han de movilizar las actividades internacionales de socorro.

Desde dicha perspectiva, puede verse un sistema de tres niveles para difundir avisos, que comprende criterios nacionales para la difusión interna (determinada exclusivamente por el SMN responsable); umbrales más restrictivos, mutuamente convenidos, más allá de los cuales los avisos se intercambiarían entre Servicios vecinos o regionalmente, y criterios de la OMM todavía más restrictivos para el intercambio de avisos mundiales. Cuando se cumplen los criterios sobre el intercambio mundial, los avisos y la información de seguimiento conexas pueden distribuirse internacionalmente por el SMT y dirigirse a organismos de socorro en caso de desastre y otros grupos interesados, como importantes redes internacionales de radio y televisión.

### 8.2.3 MEDIOS DE INTERCAMBIO

El Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT) se utiliza para el intercambio operativo de información sobre condiciones meteorológicas peligrosas. También puede disponerse de otros métodos de comunicación mediante acuerdos bilaterales, que pueden ser a veces más apropiados. Así ocurre particularmente en el caso de los mensajes de aviso no rutinarios, en que la rapidez es esencial, o en partes del mundo donde existen deficiencias en el SMT. Entre otras opciones de comunicación figuran teléfono, télex, telefax, correo electrónico y sistemas por satélite y, en algunos casos, acceso directo a ordenador. Además, el constante desarrollo de una superautopista mundial de la información (como en el caso actual de Internet) ofrece inmensas posibilidades de acceso casi instantáneo a la información y su intercambio en relación con condiciones meteorológicas rigurosas y otros riesgos naturales y antropógenos. Ya se han tomado varias iniciativas, y están en marcha otras como HazardNet y ReliefWeb, con el fin de aprovechar las posibilidades que ofrece Internet para ayudar a los organismos mundiales de intervención en caso de emergencia a obtener y compartir la información necesaria, incluidos los avisos inmediatos de posibles desastres.

8.2.4  
LA FUNCIÓN DE LOS CMRE

En algunas regiones con arraigado historial de cooperación regional, las conversaciones telefónicas entre SMN vecinos son práctica normal cuando las condiciones meteorológicas peligrosas presentan una amenaza común. Este método de persona a persona es encomiable como medio eficaz de coordinación de los mensajes de alerta, así como para la transmisión urgente de información sobre condiciones meteorológicas que cambian rápidamente. Sin duda, debe proseguirse incluso aunque se desarrollen sistemas de intercambio de información más automatizados, puesto que la conversación verbal ofrece una posibilidad excepcional para aclarar equívocos o conocer las razones en que se basan las decisiones y alcanzar acuerdos.

A nivel internacional, la OMM interviene estrechamente en la planificación de emergencia para desastres que tienen importantes consecuencias internacionales como los accidentes nucleares, los ciclones tropicales, las erupciones volcánicas o importantes derrames de petróleo en alta mar. Todos esos acontecimientos pueden provocar la preocupación del público, y los SMN pueden intervenir en actividades especiales de emergencia. Sin embargo, por lo que respecta a los servicios meteorológicos para el público, los ciclones tropicales y los accidentes nucleares merecen un comentario particular.

En el Programa de Ciclones Tropicales de la Vigilancia Meteorológica Mundial se establecen debidamente procedimientos para el intercambio de información sobre tiempo peligroso unido a tormentas tropicales, procedimientos que permiten la coordinación de predicciones y avisos y su difusión en cada una de las zonas expuestas a ciclones tropicales. Los centros especializados en la predicción de ciclones tropicales son los Centros Meteorológicos Regionales Especializados de Nueva Delhi, Miami, Tokio y Saint Denis (Reunión). También existen arreglos comparables para la coordinación y difusión de predicciones y avisos para alta mar y la aviación. Los avisos destinados a la marina y a la aviación se basan en criterios internacionalmente convenidos, y los centros designados comparten la responsabilidad de su difusión.

Como consecuencia de importantes accidentes nucleares como los de Chernobyl y Three Mile Island se han intensificado los esfuerzos internacionales permanentes para preparar intervenciones eficaces en caso de accidente nuclear. La OMM participa con otras instituciones internacionales, como el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) en la elaboración de planes coordinados de intervención internacional. Como contribución a este esfuerzo global, la OMM ha identificado los CMRE de Bracknell, Toulouse, Washington y Montreal como centros especializados en el suministro de información sobre el desplazamiento regional y mundial de contaminantes transportados por el aire, incluidas partículas radiactivas resultantes de accidentes nucleares. Los SMN deben basar su labor en la disponibilidad de predicciones de trayectoria y otros productos de esos centros especializados y proceder a la planificación interna de la intervención en caso de emergencia nuclear.

8.2.5  
SUPERACIÓN DE LAS  
BARRERAS LINGÜÍSTICAS

La mayoría de la información sobre condiciones meteorológicas peligrosas se intercambia actualmente en lenguaje claro, aunque a veces pueda estar muy estructurada. Otra posibilidad que puede considerarse es transmitir información en forma gráfica convenida por telefax u otro medio de transferencia de gráficos. Este procedimiento para la transferencia de información presenta una evidente ventaja en regiones donde existen importantes diferencias lingüísticas.

Se pueden utilizar programas informáticos para traducir automáticamente mensajes de aviso a otros idiomas. Esos programas ofrecen diccionarios que se pueden adaptar para traducir palabras y frases concretas (como mensajes de aviso).

8.3  
COORDINACIÓN INTERNA  
DE PREDICCIONES  
Y AVISOS

El grado de coordinación necesario en un SMN depende de la zona de responsabilidad. En países de poca extensión puede haber sólo una oficina de predicción, por lo cual únicamente hay que mantener la coordinación con el personal en servicio en esa oficina. En países de gran superficie puede haber varias oficinas de predicción con diferentes zonas de responsabilidad, por lo que la coordinación entre esas oficinas es necesaria para garantizar la coherencia de las predicciones y los avisos en los límites.

La coordinación necesaria en una oficina se basa en la premisa de que ningún meteorólogo tiene el monopolio del conocimiento meteorológico. De lo que se trata es de que las decisiones sobre predicciones se basen en análisis profundos y en la debida interpretación de toda la información hidrometeorológica disponible. Además, se puede mejorar la validez científica de las predicciones porque los funcionarios comparten ideas y pericia en la interpretación meteorológica.

La finalidad es lograr una predicción de consenso que, mediante la contribución de las diversas personas, sea un producto mejor que el anterior. Dentro de lo posible se debe evitar una predicción de avenencia, es decir, en la que los predictores lleguen a una decisión intermedia entre dos puntos de vista contradictorios. Una predicción de compromiso es muchas veces peor que antes de la 'coordinación'. Cuando no pueda llegarse a un consenso, tal vez sea necesario que el más antiguo — por ejemplo, el supervisor del equipo — tome una decisión firme.

En muchas oficinas, la coordinación se logra en una discusión entre todos los predictores en horas convenientes; tal vez dos o tres veces cada 24 horas. Esto puede ir seguido de la formulación de un anuncio en el que se describa con carácter general el tiempo previsto en la zona de responsabilidad. Luego se redactan las predicciones detalladas.

Las predicciones meteorológicas destinadas al público y las destinadas a la aviación y a la marina han de ser coherentes. Para un aviador, por ejemplo, podría ser desconcertante escuchar una predicción para el público de buen tiempo y que la predicción del aeródromo anuncie tormentas. Según el tamaño de la oficina, puede haber especialistas en ciertos tipos de tiempo violento, como ciclones tropicales o fuertes tormentas. Esos especialistas deben participar también en las discusiones de coordinación.

En meteorología, cuando hace bueno se dispone de mucho tiempo para la coordinación, pero entonces es menos necesaria. Cuando las situaciones meteorológicas cambian rápidamente y se produce tiempo violento, es preciso tomar decisiones con gran rapidez y emitir avisos. Aunque entonces hay poco tiempo para la coordinación, se debe tratar de establecerla. La coordinación verbal puede reducirse visualizando representaciones gráficas de tiempo corriente, avisos y predicciones para la zona de responsabilidad de la oficina predictora. La presentación gráfica se asimila con mayor rapidez que la lectura de textos.

En un país en que, por su superficie, se necesita más de una oficina de predicción, tiene que haber coordinación entre las existentes. Esto se hace mucho más fácilmente por teléfono, si bien sólo permite conversar al mismo tiempo a una persona de cada oficina, a menos que el teléfono esté provisto de altavoz. La videoconferencia ofrece la posibilidad de que intervengan varias partes en una comunicación visual y vocal, pero de momento es demasiado oneroso establecerla para esos fines rutinarios. Las comunicaciones modernas deben permitir intercambiar habitualmente predicciones y avisos entre oficinas. Si las oficinas disponen de ordenadores para preparar las predicciones, simplemente cliqueando con el ratón se obtienen las predicciones y avisos de una oficina próxima. En ese caso, las contradicciones en las predicciones pueden resolverse por teléfono.

La coordinación es más fácil cuando los predictores de las diferentes oficinas se han reunido y conocido personalmente, en lugar de sólo por teléfono. Si el presupuesto lo permite, también es útil a estos efectos intercambiar personal durante períodos de un mes aproximadamente. Cuando en el SMN hay un ambiente de confianza y respeto mutuos, con predictores formados en conceptos de equipo, se facilitará mucho la coordinación para lograr la coherencia entre predicciones.

#### Principios relativos a la coordinación de predicciones

Los siguientes principios relativos a la coordinación han tenido éxito en varios SMN. Se enumeran para ofrecer conceptos que pueden aplicar total o parcialmente los SMN, estableciendo o mejorando sus propias capacidades de coordinación.

- La coordinación de la predicción es un paso cada vez más importante en el proceso de aviso y predicción.
- Habrá más necesidad de coordinación habitual (programada) y de la originada por el fenómeno. La coordinación programada será necesaria para compartir ideas sobre la predicción y fomentar la coherencia bastante pronto en un turno de servicio, en

8.4  
COORDINACIÓN  
CON LA COMUNIDAD  
DE RIESGOS

tanto que la coordinación resultante del fenómeno será necesaria para la coherencia cuando se prevén avisos o considerables cambios en la predicción.

- Para los SMN que utilizan varios modelos numéricos cada vez será más práctico prever cambios en la predicción como referencia para proceder a la coordinación, en lugar de recibir productos de orientación generados rutinariamente asociados a ciclos de predicción basados en modelos numéricos establecidos.
- Cuando se piensa en nuevas tecnologías de comunicación, todo sistema ha de permitir que los predictores realicen sus tareas de coordinación rápidamente, como paso natural en el proceso de predicción.
- Las oficinas deben poder generar una serie de productos de coordinación para distribución interna, únicamente con el fin de facilitar la coordinación entre oficinas.
- Si es posible, los predictores deben poder combinar la coordinación verbal con el intercambio de información gráfica para llegar más fácilmente a un consenso.
- Los predictores deben disponer de medios confidenciales para realizar la coordinación verbal entre varias partes y la oficina, de manera que las ideas sobre la predicción puedan intercambiarse libremente.
- Un colaborador designado, y no una persona que tenga la última palabra, puede intervenir útilmente en el proceso de coordinación verbal entre varias entidades.
- Los predictores que trabajan en un ambiente de confianza y respeto mutuos, formados en conceptos de equipo, son quienes mejor podrán aplicar procedimientos para lograr la coherencia en las predicciones.
- La responsabilidad de la coordinación ha de recaer, en última instancia, en la persona/oficina que emita el producto. El proceso de coordinación interna fracasará si hay que imponer una decisión a otra entidad.

A las personas o entidades que fracasen continuamente en la tentativa de llegar a una solución de consenso se les debe aplicar un procedimiento administrativo.

El establecimiento de una coordinación efectiva y de una sólida relación de trabajo con los organismos de seguridad pública, emergencia y defensa civil es vital para el éxito de los programas de aviso de tiempo violento y para reaccionar eficazmente a los desastres meteorológicos. En 1999, aproximadamente el 85% de los SMN mantenían relaciones de trabajo con directores de servicios de emergencia. Los SMN deben disponer de un plan de intervención en caso de desastre o de emergencia en el que se determinen claramente las responsabilidades individuales y colectivas cuando se producen fenómenos catastróficos. En el plan deben señalarse los directores responsables, los coordinadores y los portavoces, determinarse las responsabilidades de apoyo de las distintas oficinas y describirse los procedimientos para las comunicaciones de emergencia. También se deben definir las prioridades para la difusión urgente de productos y servicios. Además, deben identificarse los contactos esenciales en otros organismos e incluirse todos los detalles pertinentes. En general, se deben describir con bastante detalle cómo cumplirá el servicio las responsabilidades que competen en caso de catástrofe natural o artificial.

El plan de emergencia de un Servicio debe coordinarse cuidadosamente con los planes correspondientes de organismos que asumen responsabilidades en caso de emergencia. Deben realizarse ejercicios con carácter regular para tener la seguridad de que todo el personal está familiarizado con las responsabilidades que le impone el plan, que los componentes tecnológicos funcionan plenamente y que las actividades están perfectamente adaptadas al esfuerzo global de reacción a la emergencia. La experiencia en muchos países muestra que el tiempo y los esfuerzos invertidos en el desarrollo, mantenimiento y ejercicio de un buen plan de emergencia producen invariablemente sustanciales dividendos cuando surge realmente una emergencia.

El mantenimiento de una corriente regular de información fidedigna y concreta puede presentar una dificultad particular en caso de fenómenos catastróficos, incluso cuando funciona un sistema de comunicaciones. Esto se debe generalmente a dificultades para obtener y confirmar información para coordinar a los numerosos grupos que intervienen en situaciones de emergencia. Esos imperativos pueden retrasar la publicación de declaraciones oficiales y crear a veces un vacío de información, vacío que pueden llenar personalidades de los medios de comunicación o

expertos del exterior menos condicionados en sus declaraciones y que, por inadvertencia, pueden contribuir a la confusión del público. Por tanto es importantísimo que los SMN actúen activamente con los organismos de defensa civil y emergencia en la planificación de las intervenciones en casos de catástrofe, para tener la seguridad de que se toman disposiciones adecuadas sobre el mantenimiento de servicios meteorológicos para el público esenciales.

Para los riesgos que se desarrollan lentamente, como las crecidas de los ríos o los ciclones tropicales, la coordinación y la asistencia técnica se deben orientar a la explicación de las incertidumbres de las predicciones. Esto es particularmente esencial para planificar la evacuación cuando puede disponerse de más tiempo para la adopción de medidas del que se desprende de la predicción. En ese caso se prefieren las comunicaciones pluripartitas con la participación inmediata de varios funcionarios, de manera que todos los organismos participen en el proceso y pueda formularse un mensaje coherente.

En los fenómenos que se desarrollan rápidamente, la coordinación debe comprender las perspectivas de tiempo violento convectivo o de crecidas repentinas, de manera que los directores de servicios de emergencia puedan movilizar más personal y planear una mayor intervención. Cuando se producen crecidas, el personal del servicio meteorológico debe estar preparado para celebrar reuniones de información sobre la situación, señalando lo que cabe esperar en vista de diversas alturas de precipitación. Los datos pueden introducirse en cuadros de crecidas de modelos hidrológicos para indicar los efectos de las diversas alturas de precipitación.

Debe considerarse la posibilidad de disponer de un lugar en la oficina del servicio meteorológico al que envíen representantes los funcionarios de los organismos de emergencia locales. Del mismo modo, durante ciertas situaciones sumamente críticas, el servicio meteorológico debe considerar la posibilidad de enviar a una persona a trabajar en el centro de operaciones de emergencia de la comunidad para ayudar a interpretar los productos de avisos y predicciones.

#### 8.4.1 COMUNICACIÓN CON LA CO- MUNIDAD DE RIESGOS

En la coordinación con la comunidad de riesgos las comunicaciones son vitales, y no sólo las que se reciben del SMN, sino también las que llegan a éste de la comunidad de riesgos, cuyos miembros disponen de información valiosa en el proceso de aviso, como observaciones, informes de vigilantes y datos de modelos hidrológicos o de dispersión.

El medio de comunicación más sencillo en la comunidad es el teléfono. Sin embargo, puede ser vulnerable cuando más se necesita, como resultado de la tormenta o de una sobrecarga del sistema. Una buena opción son las líneas exclusivas o directas, que permiten la comunicación mixta. Las comunicaciones bidireccionales o de radioaficionado entre organismos son otra posibilidad de compartir datos en tiempo real y coordinar las actuaciones. Si se utilizan las comunicaciones pluripartitas, debe haber una organización encargada de las actividades de coordinación y de la programación de las llamadas de manera que intervengan todas las partes interesadas.

La posibilidad de transmitir información impresa a toda la comunidad de riesgos es sumamente útil, pues es menos probable que haya errores de comunicación. Esto puede hacerse por facsímil, pero si se utiliza el sistema telefónico también puede fallar en el momento crítico. Una vez más, las líneas exclusivas presentan una buena opción. Otros métodos son los sistemas de radiocomunicación por paquetes que utilizan ordenadores personales para comunicar por radioaficionados o tableros electrónicos utilizando también ordenadores personales y módems, pero en este último caso hay que depender de que el usuario acceda a la información.

El mejor medio de comunicación con los directores de servicios de emergencia y funcionarios públicos son los enlaces entre sistemas informáticos de los organismos. Algunos países han conectado los sistemas informáticos del servicio meteorológico con sistemas regionales o locales de telecomunicaciones. Esto permite un flujo bidireccional de la información entre todas las organizaciones de la red. Muchas de esas redes están vinculadas con organismos encargados del orden público. Pero, lamentablemente, no todos los directores de servicios de emergencia

8.4.2  
COORDINACIÓN  
Y APOYO DESPUÉS  
DE UN DESASTRE

y decisores estarán conectados a esos sistemas, en cuyo caso hay que hallar otros medios de comunicación para llegar a la comunidad de riesgos restante.

Como la tecnología de la comunicación se desarrolla rápidamente, es preciso seguirla al día y utilizar los avances que permitan una comunicación fiable, rápida y segura.

Los días que siguen inmediatamente a un desastre causado por tiempo violento o por una inundación pueden ser muy peligrosos debido a las crecidas de los ríos, la debilitación de las estructuras, la amenaza de enfermedades, etc. La inclemencia del tiempo o el elevado nivel del agua pueden retrasar las actividades de recuperación o suponer una importante amenaza cuando se carece de refugio, alimentos, agua y comunicaciones adecuados. En caso de sequía, el período crítico posterior al desastre es mucho más largo, y en las actividades de recuperación y restablecimiento de las comunidades afectadas hay que afrontar a menudo dificultades aún mayores.

La coordinación y el apoyo útiles en materia de meteorología e hidrología después de un desastre comprenden la provisión de predicciones y asesoramiento conexo a los directores de servicios de emergencia y al público sobre fenómenos meteorológicos e hidrológicos o, en caso de sequía, sobre las tendencias climáticas previstas. Las evaluaciones de esos fenómenos después de un desastre revisten particular valor para mejorar el rendimiento de los sistemas de aviso de alerta, ofrecer importantes lecciones sobre la difusión de avisos, la gestión general de la preparación y la reacción y sensibilización del público. Además, esas evaluaciones pueden ofrecer interesantes aportaciones para los análisis de riesgo y vulnerabilidad, y contribuir a los datos de observación que pueden ayudar a mejorar los algoritmos de la observación. La información de las evaluaciones posteriores a los desastres es un elemento esencial del proceso de aprendizaje mediante el cual puede desarrollarse una capacidad de alerta temprana más efectiva.

Sin duda, es esencial que los sistemas de predicción, aviso y difusión sigan funcionando después de un desastre, aunque se puedan haber degradado debido al deterioro de la infraestructura del suministro de energía y de las telecomunicaciones. La importancia de la coordinación efectiva entre todos los miembros de la comunidad de riesgos se pone también de manifiesto durante el período que sigue a un desastre. En esa fase, existe una necesidad apremiante de estrecha coordinación en los niveles de gobierno y entre ellos y con las comunidades, los intereses del sector privado y los medios de comunicación para tener la seguridad de que las actividades de recuperación se realizan de manera eficiente y coherente.

8.5  
COORDINACIÓN  
CON LOS MEDIOS  
DE COMUNICACIÓN NA-  
CIONALES

El mantenimiento de una estrecha coordinación con los medios de comunicación es esencial para la difusión puntual y precisa de productos. Trabajando con los representantes de los medios de comunicación durante la elaboración de programas de servicios meteorológicos para el público, los SMN pueden asegurar que los formatos de los productos se adaptan fácilmente a los condicionamientos operativos de los mercados de los medios de comunicación, que las horas de difusión facilitan la transmisión de esos productos durante períodos de visión o escucha óptimos, que se difunden inmediatamente productos urgentes como avisos meteorológicos, y que se reducen al mínimo las posibilidades de confusión del público. En 1999, más del 80 por ciento de los SMN mantenían relaciones de trabajo con los medios de comunicación.

Lo mismo que ocurre con los organismos de emergencia, los mecanismos oficiales de coordinación como comités permanentes y coordinadores pueden facilitar las relaciones de trabajo positivas con los medios de comunicación. Esos mecanismos pueden ser eficaces en los niveles de mercado de los medios de comunicación nacional y local. Una táctica útil de refuerzo a nivel de la estación de radiodifusión ha consistido en que en cursillos periódicos patrocinados por el Servicio Meteorológico Nacional participen personalidades de esos medios de comunicación. Los cursillos debidamente estructurados pueden ser muy eficaces para formar a tales personalidades en productos meteorológicos, la ciencia subyacente, la exactitud de las predicciones y asuntos conexos. Pueden proporcionar información e ideas interesantes y valiosas para esos radiodifusores. La tecnología de la información se sigue

desarrollando espectacularmente, lo mismo que las demandas de la audiencia con respecto al estilo y al contenido de informes meteorológicos escritos y verbales en la radio y la televisión. Los cursillos son útiles para los predictores, que aprenden a redactar de manera más clara y concisa predicciones que se ajusten a las demandas de los medios de comunicación, y permiten comprender mejor las responsabilidades mutuas, los fines y los problemas, por lo que deben repetirse regularmente. También sirven de foros naturales en los que se pueden desarrollar contactos personales entre radiodifusores y meteorólogos, factor importante para contribuir a comunicaciones más eficaces entre ambos sectores.

Los diversos medios de comunicación compiten con frecuencia entre sí para conseguir la primicia de un suceso, o un nuevo aspecto de un suceso. Para que esa competencia sea menor y transmitir un mensaje coherente, es primordial recurrir a comunicaciones colectivas o líneas directas en las que intervengan los principales mercados de los medios de comunicación. También se puede fijar un lugar en los locales del servicio meteorológico para facilitar las presentaciones en directo. Luego, los medios de comunicación pueden ponerse de acuerdo para que todas las estaciones compartan una cámara o un micrófono. En los centros hidrometeorológicos nacionales se debe constituir una agrupación entre medios de comunicación nacionales, regionales y locales. Además, se deben programar horarios para que dichos medios nacionales, regionales y locales tengan la seguridad de que se concede prioridad a sus mercados en las zonas afectadas. La coordinación global antes de que el huracán Hugo se abatiera sobre Puerto Rico constituye un excelente ejemplo. Como resultado de conversaciones entre los organismos de emergencia, los medios de comunicación y los funcionarios elegidos, el Gobernador de Puerto Rico anunció por radio la amenaza del huracán. Luego presentó al meteorólogo encargado de la Oficina del Servicio Meteorológico para que expusiera la trayectoria y la intensidad previstas de la tempestad. Por último, el Gobernador presentó al director del organismo de emergencia, quien describió cómo y cuándo se realizarían las evacuaciones.

## 8.6 COORDINACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN INTERNACIONALES

En el punto 8.8 figuran ejemplos de un memorando de entendimiento entre la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera/Servicio Meteorológico Nacional (NOAA/NWS) de los Estados Unidos y una sociedad de difusión y de otro entre la Oficina Meteorológica del Reino Unido y sus usuarios.

En 1995 se celebró una reunión oficiosa entre los presidentes de las Asociaciones Regionales de la OMM, un grupo seleccionado de representantes de países que intervienen actualmente en la producción y radiodifusión internacional de predicciones meteorológicas, y los representantes de los meteorólogos de canales internacionales de radiodifusión, con el fin de intercambiar opiniones sobre cuestiones de interés y de intensificar y mantener la cooperación entre SMN y las empresas internacionales de radiodifusión. La reunión fue importante porque se suscitaron cuestiones de interés para la elaboración de todo programa nacional de servicios meteorológicos al público.

Gracias a esa reunión y a otras consultas, los radiodifusores internacionales son conscientes de la necesidad de respetar la noción de “un solo portavoz oficial” para la difusión de todos los avisos y advertencias. Ese portavoz debe ser siempre el SMN, con lo que se reducirá al mínimo la posibilidad de comunicar información contradictoria al público por radio o televisión, internacional o nacionalmente. También se propuso seguir una política de distribución global de “avisos y advertencias meteorológicos significativos”, y de acceso a ellos, determinada por los SMN, con arreglo a las siguientes condiciones:

- los avisos y las advertencias no deben modificarse, salvo por lo que respecta al formato;
- los avisos y las advertencias se deben transmitir directamente al público en general cuanto antes y lo más literalmente posible (ya sea traducidos o en forma gráfica);
- las advertencias y los avisos no se deben difundir una vez expirado el plazo;
- los avisos y las advertencias deben atribuirse al SMN que los emite; y



- se debe pedir a televidentes y oyentes que utilicen sus propios servicios de información del SMN para recibir más información sobre condiciones meteorológicas locales o regionales..

Algunos medios de comunicación internacionales reciben su información meteorológica de compañías privadas. Es esencial que todos los avisos de tiempo violento para determinada región procedan de una sola fuente — el SMN o el CMRE responsable — y se señale que proceden de esa fuente oficial. De otro modo, existe riesgo de confusión entre el público y puede haber pérdidas innecesarias de vidas y daños materiales.

En consecuencia, en todo sistema eficaz de intercambio internacional de avisos de tiempo violento hay que facilitar el acceso de los medios de comunicación y del sector privado a los avisos meteorológicos emitidos por los SMN y los CMRE, a fin de tener la seguridad de que esos importantes círculos externos pueden difundir y utilizar tales avisos oficiales en sus operaciones. Otro aspecto igualmente importante es lograr que se reconozca públicamente la esencial contribución que hacen a esas radiodifusiones, y a otras actividades meteorológicas del sector privado, los SMM y la Vigilancia Meteorológica Mundial, mediante la infraestructura de redes y sistemas de observación, el SMT, oficinas de predicción y centros especializados.

8.7  
COORDINACIÓN CON  
OTROS USUARIOS

8.8  
EJEMPLO DE ACUERDOS  
CON LOS MEDIOS DE CO-  
MUNICACIÓN

8.8.1  
ACUERDO ENTRE LA ADMINIS-  
TRACIÓN NACIONAL  
DEL OCÉANO Y DE LA ATMÓSFE-  
RA (NOAA) DE ESTADOS UNIDOS Y  
UNA ORGANIZACIÓN DE COMU-  
NICACIÓN  
I. LAS PARTES  
A.

La coordinación con otros usuarios abarca la comunicación bidireccional entre oficinas y dependencias del SMN y los usuarios de sus productos. No comprende la difusión externa de productos y servicios. La información diferida y la interacción con clientes en lo relativo a predicciones rutinarias se limita normalmente a un pequeño subgrupo de clientes. En las actividades de prevención de importantes fenómenos meteorológicos y preparación de los productos y servicios consiguientes puede ser necesaria una considerable interacción con un mayor subgrupo de clientes, a fin de tener la seguridad de que se comprenden y atienden las necesidades de diversos clientes, y de que éstos pueden obtener con rapidez y utilizar debidamente los servicios del SMN. Las preguntas o comentarios de los clientes se tratan en gran medida mediante llamadas telefónicas a la oficina del SMN que ha creado el producto.

El Servicio Meteorológico Nacional es una de las cinco principales instituciones de la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA), creada en 1970 como Agencia Nacional Civil de las Ciencias Oceánicas y Atmosféricas. La principal misión de la NOAA/NWS es la seguridad pública, la protección de los bienes públicos, y la preservación y el crecimiento de la economía nacional. Por lo tanto, las funciones esenciales del NWS son la provisión de predicciones y avisos de tiempo violento, inundaciones, huracanes y tsunami; la recopilación, el intercambio y la distribución de datos meteorológicos, hidrológicos, climáticos y oceanográficos, y la preparación de orientaciones hidrometeorológicas e información básica sobre predicciones. El NWS es el único portavoz “oficial” que difunde avisos sobre situaciones que constituyen una amenaza para la vida humana, y es la fuente de una base nacional común de información hidrometeorológica.

Para que la NOAA y el NWS cumplan su misión con la máxima eficacia tienen que confiar en el apoyo y la cooperación de organizaciones que tengan intereses y una visión de las cosas similares. Si se logra que el público comprenda mejor y reconozca más los servicios de la NOAA, se tomará también más conciencia de los riesgos naturales y a los ciudadanos les será más fácil tomar medidas de precaución, en lugar de limitarse a reaccionar a los avisos y predicciones meteorológicos diarios, y a los posibles desastres naturales.

- B. .... tiene una red dedicada a la difusión de datos y predicciones meteorológicos e información conexas sobre medio ambiente. ....interviene también en una diversidad de actividades extracomunitarias, y en proyectos de sensibilización y educación.

Por lo tanto, .... es un firme asociado que apoya a la Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera (NOAA)/Servicio Meteorológico Nacional (NWS) en la distribución puntual de avisos y predicciones meteorológicos, y de sus datos e información meteorológicos, hidrológicos y climáticos. Asimismo,

..... es un firme asociado que apoya a la NOAA/NWS a impulsar la preparación, la sensibilización y la educación en la comunidad, actividades que realiza en numerosos aspectos de sus operaciones.

## II. FINALIDAD

La finalidad de este memorando de entendimiento es reforzar la asociación existente entre la NOAA y..... y ampliar las futuras actividades para abarcar otras empresas de cooperación entre la NOAA y..... con objeto de que la nación reciba los máximos beneficios de los productos y servicios hidrometeorológicos, oceanográficos y de otro tipo de la NOAA, necesarios para fomentar la seguridad de la vida humana y los bienes y la prosperidad económica.

## III. COMPROMISO

Como parte de su programación, ..... distribuye ciertos productos inalterados de la NOAA/NWS. Esa distribución se realiza de manera clara y puntual mediante diversos sistemas automatizados, junto con ciertas compañías independientes que intervienen en la distribución de datos y productos de la NOAA/NWS.

Considerando que la NOAA/NWS reconoce el valor del servicio, la distribución, el apoyo y la cooperación de ..... para ayudar efectivamente a la NOAA/NWS a cumplir su misión, y que ..... desea seguir proporcionando ese apoyo y cooperación a la NOAA/NWS, las partes acuerdan lo siguiente:

- A. En espacios de programación local en que ..... elija utilizar productos de predicciones y avisos inalterados de la NOAA/NWS, se hará la debida atribución a la NOAA/NWS.
- B. Otras actividades realizadas como parte de esta asociación pública-privada abarcarán, como parte de su atribución conjunta, la inclusión de logotipos o texto apropiado de la NOAA y .....
- C. La NOAA/NWS codificará y dará formato a los datos y productos meteorológicos para que sean compatibles con los sistemas de ..... y de todos los demás usuarios, con objeto de facilitar la distribución de productos de la NOAA/NWS. Con esto se trata de que haya un solo código y formato de productos que satisfaga las demandas del sistema de todos los usuarios.
- D. La NOAA/NWS mantendrá la coordinación con ..... y otros usuarios a fin de minimizar cualquier efecto negativo que puedan tener los cambios en los productos o servicios de la NOAA/NWS sobre la capacidad de ..... y otros usuarios para distribuir esos productos o servicios y para comunicar con la mayor antelación posible cualquier cambio en los productos y servicios de datos meteorológicos proporcionados por la NOAA/NWS.
- E. .... y la NOAA cooperarán para lograr que el público sea más sensible a los riesgos naturales, se prepare para afrontarlos y los comprenda mejor. Cuando proceda, ..... y la NOAA:
  - i) prepararán materiales y videoanuncios para utilizarlos en las semanas de sensibilización a nivel local, regional y nacional;
  - ii) participarán en las semanas de sensibilización difundiendo observaciones, avisos e información de llamamiento a la acción experimentales;
  - iii) someterán a prueba nuevos productos meteorológicos e hidrológicos de la NOAA mediante ..... para conocer la reacción del público;
  - iv) prepararán material didáctico en forma de vídeos, anuncios y folletos para utilizarlos en ....., así como para el consumo del público en general;
  - v) prepararán materiales didácticos sobre riesgos meteorológicos y otros temas convenidos por iniciativa de la NOAA o de ..... para los niños de la escuela primaria y secundaria.
- F. .... notificará a la NOAA/NWS la reacción del público/televidente a sus productos y servicios y otras cuestiones relacionadas con las actividades de la NOAA.
- G. .... y la NOAA publicarán comunicados conjuntos e individuales para dar a conocer este acuerdo y la asociación pública-privada prevista.

## IV. COMPROMISOS ADICIONALES

Si ..... proporciona cualquiera de su información y/o predicción propias sobre tiempo violento:

- A. Se cerciorará de que la información se diferencia claramente de los productos originarios del Gobierno y se atribuye a ..... En particular, al presentar esa información, evitará el empleo de términos como “observación” y “aviso”.
- B. En ningún programa, anuncio o comunicado figurará nada que constituya un apoyo expreso o implícito de la NOAA a..... y/o cualquier producto comercial que anuncie.
- C. Ninguna disposición del presente acuerdo obligará a la NOAA ni a ..... a realizar actividad alguna a un nivel concreto ni a comprometer o gastar fondos.
- D. .... conservar el pleno control de su funcionamiento. Ninguna disposición del presente acuerdo se interpretará en el sentido de conceder a la NOAA ninguna función en las decisiones sobre contenido ni programación. Además, ninguna disposición obligará a ..... a presentar cualquier información que le proporcione la NOAA o por medio de una fuente que permita el acceso a productos y servicios de la NOAA.
- E. La NOAA y ..... reconocerán que éste es un acuerdo no exclusivo, y que la NOAA y ..... pueden concertar acuerdos similares con otras entidades, sin el consentimiento ni la aprobación recíprocos. Ninguna disposición obligará a la NOAA/NWS a proporcionar cualquier información de la que no pudiera disponer cualquier otro usuario de productos o servicios del NWS.
- F. Con el fin de facilitar la realización de las metas y objetivos establecidos en este memorando de entendimiento,..... y la NOAA/NWS acuerdan reunirse al menos trimestralmente para discutir cuestiones de preocupación e interés comunes y evaluar los progresos realizados en el logro de los objetivos deseados.
- G. La NOAA y..... examinarán y evaluarán la eficacia de este acuerdo anualmente. Treinta días antes de ese examen anual, cada parte proporcionará a la otra un informe de situación que abarque las actividades de cooperación llevadas a cabo en virtud del presente acuerdo, y en el que se especifique las que deben discutirse en el examen. En todo momento podrán hacerse enmiendas al presente memorando de entendimiento por acuerdo escrito de las partes.

8.8.2  
ACUERDO ANUAL DEL  
REINO UNIDO PARA EL  
SERVICIO NACIONAL DE  
AVISO DE TIEMPO VIOLENTO

Condiciones para la recepción por la Compañía de avisos urgentes y avisos anticipados de tiempo violento

El texto del aviso no puede modificarse.

En el mensaje de difusión hay que reconocer que el aviso procede de la Oficina Meteorológica.

Hay que respetar el período de validez del aviso.

Los avisos sólo han de difundirse en relación con servicios de radiodifusión, televisión y teletexto proporcionados por la Compañía.

Para que la Oficina Meteorológica pueda controlar efectivamente la difusión de los avisos, la Compañía informará a la Oficina Meteorológica de los servicios que proporciona a los medios de comunicación pertinentes.

La Compañía acepta recibir avisos urgentes y avisos anticipados gratuitamente de la Oficina Meteorológica en las citadas condiciones.

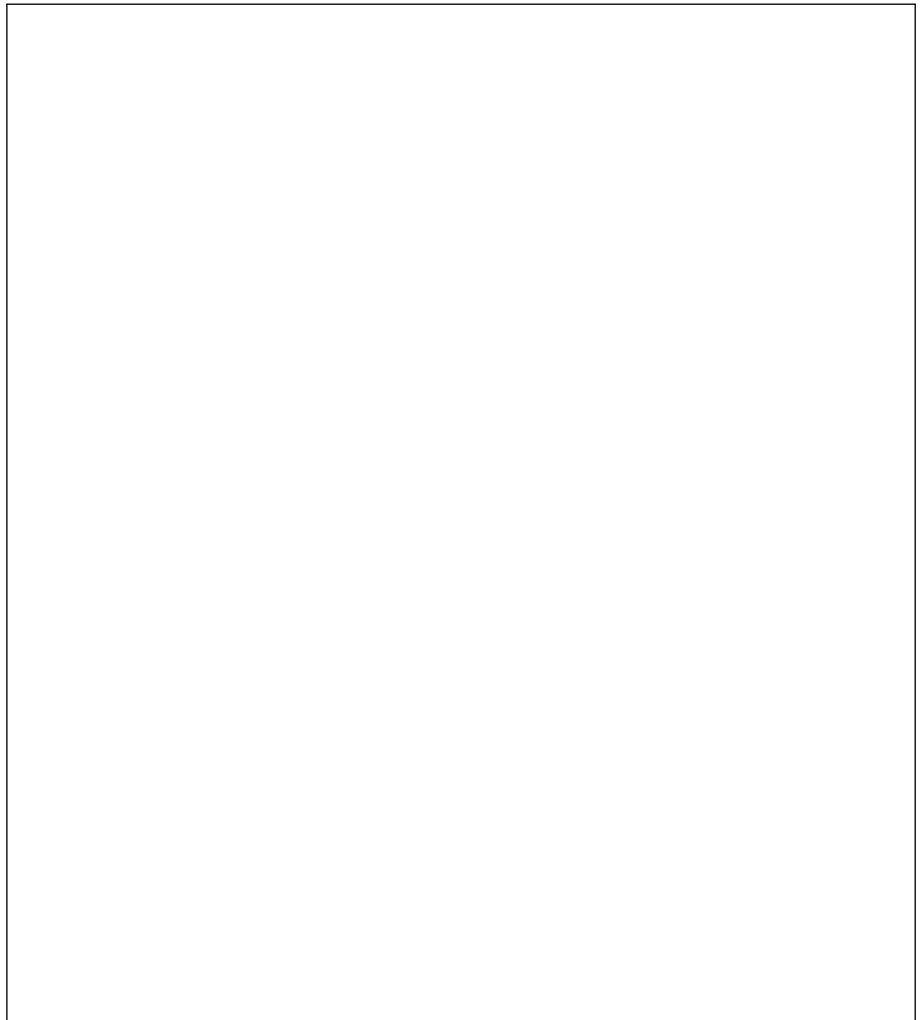
Nombre de la Compañía \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Firmado \_\_\_\_\_

Cargo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_



## APÉNDICE

### RESOLUCIÓN 40 (CG-XII) E INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN SOBRE CONDICIONES METEOROLÓGICAS CRÍTICAS

---

En la Resolución 40 (Cg-XII), el Duodécimo Congreso de la OMM (1995) adoptó la siguiente práctica:

1. los Miembros proporcionarán gratuitamente y sin restricciones los datos y productos esenciales necesarios para la prestación de servicios a favor de la protección de la vida humana y bienes materiales, así como el bienestar de todas las naciones, en particular y, como mínimo, los datos y productos básicos necesarios para describir y predecir con precisión el tiempo y el clima, y para apoyar los programas de la OMM;
2. los Miembros proporcionarán también los datos y productos adicionales necesarios para sostener los programas de la OMM a niveles mundial, regional y nacional y, además, según lo acordado, ayudar a otros Miembros en la prestación de servicios meteorológicos en sus países. Al mismo tiempo, queda entendido que algunos Miembros pueden tener razones para imponer condiciones sobre la reexportación de esos datos y productos con fines comerciales fuera del país o grupo de países receptores que forman un solo grupo económico, por razones tales como leyes nacionales o costos de producción.
3. los Miembros proporcionarán a las comunidades de investigación y educación, para sus actividades no comerciales, acceso gratuito y sin restricciones a todos los datos y productos intercambiados bajo los auspicios de la OMM, quedando entendido que sus actividades comerciales están sujetas a las mismas condiciones que se precisan anteriormente.

El Congreso decidió que todos los datos y productos meteorológicos y afines necesarios para que los Miembros puedan cumplir sus obligaciones en relación con los programas de la OMM estarán abarcados por la combinación de los datos y productos esenciales y adicionales intercambiados por los Miembros.

En este capítulo se dan orientaciones sobre lo que pueden hacer los SMN para que el público comprenda mejor su función en la prestación de servicios meteorológicos destinados a él, la gama de servicios, cómo obtenerlos, la terminología empleada y cómo pueden utilizarse para conseguir el mayor efecto. Un segundo aspecto es cómo los SMN pueden trabajar con usuarios técnicos de sus productos y servicios, y con el sector docente para que incluya en su labor la comprensión de los servicios meteorológicos destinados al público.

Como ya se ha señalado en varios capítulos de esta *Guía*, para el éxito de un aviso o una predicción no basta con crearlos y ponerlos a disposición; tan importante como eso es difundirlos y presentarlos de manera que el usuario destinatario pueda realmente recibirlos, comprenderlos y creer en ellos, y utilizar la información.

Para obtener la información, el usuario ha de conocer los servicios de que se dispone, y los medios para poder recibirlos.

Para comprender la información, el producto ha de presentarse en lenguaje claro y sencillo, y el usuario ha de conocer el significado de los términos meteorológicos empleados.

Y para que el usuario crea en la información, el SMN ha de tener una imagen pública de credibilidad, fiabilidad, precisión y puntualidad.

Si bien algunos de los requisitos anteriores para el éxito de los servicios, como precisión y puntualidad de los servicios, pueden cumplirse internamente, otros, como la satisfacción del usuario y su percepción, hay que lograrlos mediante una intensa y continua interacción con los diferentes grupos de usuarios. Los siguientes fines son aplicables, en uno u otro grado, a todos los grupos de usuarios.

Conocimiento  
del tiempo general

Como las personas tienen más aptitud para creer en los avisos y predicciones y reaccionar a ellos cuando conocen el tiempo y están bien informadas, se les debe proporcionar una información general básica sobre el tiempo, el clima y cuestiones conexas. Con la educación no sólo se suscita el interés en los temas meteorológicos en general; también se logra que los destinatarios comprendan los avisos y predicciones proporcionados por el SMN.

Toma de conciencia

Las personas han de ser conscientes de la magnitud y la frecuencia de fenómenos peligrosos y la manera de prepararse para afrontarlos. La educación ayuda a crear un elevado nivel de conocimiento de los riesgos y de preparación sobre la manera de actuar. Esto comprende información relacionada con los tipos de tiempo que pueden afectar a la zona, los posibles efectos y qué hacer en caso de amenaza de tiempo violento.

Coordinación y cooperación

Con las actividades educativas se trata también de reforzar los vínculos entre miembros de la comunidad de riesgos para mitigar más eficazmente los efectos de los desastres naturales mediante planes de preparación de comunidades y personas, y la actuación concreta de éstas para afrontar los riesgos relacionados con el tiempo. Este aspecto se tratará normalmente en asociación con los organismos de emergencia con responsabilidades específicas en la lucha contra los desastres y la educación de la comunidad sobre las acciones apropiadas para reaccionar a ellos.

Para que los servicios meteorológicos destinados al público sean eficaces, los principales miembros de los organismos de emergencia y de los medios de comunicación han de comprender todo esto. Los SMN tienen que trabajar con esos importantes asociados para lograr el debido nivel de conocimiento y comprensión de los servicios meteorológicos para el público, de manera que el personal de los servicios de emergencia pueda tomar decisiones con conocimiento de causa y fomentar una efectiva comunicación con el público a través de los canales de los medios de

comunicación social. Mediante una formación efectiva se reducirán al mínimo las posibilidades de interpretar mal la información y de transmitirla así al público.

Disponibilidad

Se debe proporcionar información que permita al público conocer la función del SMN, los tipos de productos y servicios de que se dispone y la manera de obtenerlos, así como mostrar a los usuarios lo que pueden esperar del SMN y cómo utilizar esa información en forma óptima.

Imagen pública

Las citadas actividades educativas ayudan a realzar el prestigio del SMN como organización científica preocupada y atenta. En ese prestigio influyen también la calidad de los meteorólogos que participan en emisiones de radio y de televisión, el uso de la tecnología moderna y, sobre todo, la precisión y puntualidad de las predicciones y los avisos emitidos por el SMN.

Algunas actividades de educación del público se pueden realizar en asociación con el sector docente, los organismos de defensa civil y de intervención en caso de emergencia y otras instituciones públicas, con sociedades interesadas en las ciencias (como los museos) y con otros grupos comunitarios o especiales.

En los programas de educación del público la estrategia consiste fundamentalmente en conocer la audiencia y sus necesidades, definir los objetivos y los resultados deseados, preparar un programa de actividades para cumplir los objetivos, y tener algunos criterios para determinar el grado en que se cumplen esos objetivos.

## 9.2 DESTINATARIOS

Al planificar y preparar actividades sobre educación del público es importante considerar los diferentes tipos de destinatarios. Algunos temas, materiales y planteamientos educativos pueden ser apropiados para un amplio auditorio. En otros casos, las actividades educativas están adaptadas a destinatarios concretos. En las siguientes secciones se señalan algunos destinatarios importantes de los programas de educación del público.

### 9.2.1 EL PÚBLICO Y LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN El público en general

Los medios de comunicación

Debido a la amplitud y diversidad del público, como mejor puede llegarse a él es a través de los medios de comunicación social. Los usuarios interesados aprecian actividades y campañas más específicas. Los intereses del público abarcan predicciones y avisos meteorológicos, tiempo presente, climatología, fenómenos atmosféricos, tecnología y cuestiones y preocupaciones ambientales.

Estos medios desempeñan una doble función. Por un lado, son los principales transmisores de información meteorológica al público, por lo que también desempeñan una misión vital en la realización con éxito de actividades de sensibilización y educación del público. Por otro lado, son también un objetivo concreto porque necesitan educación y una mayor sensibilización sobre la clase de información que puede proporcionar el SMN y las situaciones en que puede ayudar el Servicio.

Escuelas e instituciones académicas

Este auditorio está particularmente interesado en los aspectos científicos del tiempo y de los servicios meteorológicos en razón de su relevancia para los planes de estudio de la ciencia y la geografía. La educación de los niños constituye una parte importante de la preparación posterior para que la población conozca los aspectos fundamentales de la meteorología. Esto se refuerza con programas especiales destinados a los profesores. A nivel universitario, formando a los alumnos en toda clase de temas adquieren los conocimientos básicos de que deben disponer los futuros meteorólogos, decisores y miembros de las comunidad de riesgos.

Las actividades y el contenido para ayudar a las escuelas y a las instituciones académicas en la instrucción de alumnos y estudiantes varían según el nivel del establecimiento. Los alumnos de primaria se interesan invariablemente en ver y conocer instrumentos y conceptos meteorológicos sencillos. Los estudiantes y los profesores de enseñanza media se interesan normalmente más en el material relativo a sus planes de estudio. Los estudiantes de enseñanza superior y el personal académico probablemente muestren mayor interés en una diversidad de temas más específicos y complejos; por ejemplo, la radiación solar o la ciclogénesis.

### 9.2.2 AUTORIDADES GUBERNAMENTALES

Entre los miembros más destacados de este grupo destinatario figuran quienes ocupan puestos importantes en el gobierno y en los organismos públicos, pues influyen en cuestiones que afectan directamente al SMN, como la asignación de recursos o la prioridad concedida por el gobierno al SMN. Además, necesitan información detallada para tomar decisiones sobre las medidas que deben adoptarse en caso de fenómenos peligrosos o para mantener la calidad del aire y del medio ambiente. Para que los decisores tomen las disposiciones adecuadas, tienen que saber qué productos proporciona el SMN y cómo hacer el mejor uso de ellos. Mediante una transferencia de información y una educación adecuadas se reducirán al mínimo las posibilidades de interpretar mal la información y transmitirla así al público.

### 9.2.3 COMUNIDAD DE RIESGOS

La comunidad de riesgos se compone de los medios de comunicación, las dependencias gubernamentales, los directores de servicios de emergencia, organizaciones no gubernamentales y de voluntarios y el propio SMN. Todos desempeñan una función especial cuando se producen fenómenos peligrosos. En esos casos, en que es esencial una reacción inmediata y clara, todos los miembros han de conocer el cometido que puede desempeñar el SMN y la mejor manera de hacer uso de él para mitigar las consecuencias de los desastres.

### 9.2.4 SECTORES ECONÓMICOS

Las actividades educativas en los diversos sectores económicos, como agricultura, pesca, silvicultura, provisión de energía, transporte, edificación y construcción, y las actividades recreativas, como el esquí y la navegación de recreo, tienen que centrarse en el tiempo que interesa a cada sector y en la manera de utilizar en forma óptima la información disponible.

### 9.3 OBJETIVOS Y TEMAS

La formulación de indicadores de objetivos y rendimiento en un programa de educación del público o de otros usuarios puede realizarse una vez conocidos los destinatarios y después de hacer alguna evaluación sobre su comprensión en esos momentos.

En los objetivos se pueden seguir las siguientes orientaciones:

- tratar de que el público en general conozca mejor lo que hacen los SMN y cómo utilizar sus diversos servicios;
- fomentar una mayor comprensión del tiempo y el clima y ayudar a la comunidad a utilizar esa comprensión en interés propio y en bien de la nación;
- informar al público y a grupos de usuarios específicos de la función de los SMN y los servicios que prestan;
- lograr que se conozcan los riesgos meteorológicos e hidrológicos locales y la manera de prepararse para afrontarlos.

En la lista de posibles temas para un programa de educación del público pueden figurar algunos de los siguientes:

- la función del SMN;
- la gama de servicios meteorológicos proporcionados, y la manera de utilizarlos;
- los diferentes tipos de avisos;
- los beneficios económicos de los servicios meteorológicos;
- meteorología e hidrología en relación con el medio ambiente;
- meteorología y desarrollo sostenible;
- meteorología, hidrología y desastres naturales;
- terminología;
- tiempo violento;
- servicios climáticos;
- servicios hidrológicos;
- servicios a la agricultura;
- fenómenos meteorológicos;
- utilización de la información sobre el tiempo.



Pueden agregarse otros temas para reflejar necesidades o preocupaciones nacionales particulares.

Los SMN pueden mejorar sus actividades de sensibilización del público utilizando más eficazmente el personal existente. Por ejemplo, un Servicio puede designar y formar a un funcionario como “coordinador” o “representante del Servicio” que intervenga en todo el proceso de colaboración con los usuarios, para evaluar sus necesidades, elaborar productos y servicios que correspondan a sus expectativas y, por último, pero igualmente importante, instruirlos sobre la mejor manera de utilizar la información y los servicios proporcionados. Al representante del Servicio se le debe impartir la formación adecuada. Al seleccionar un coordinador es importante elegir a una persona con aptitudes especiales para la función. Esa persona debe trabajar en íntima relación con la dirección del Servicio para iniciar y coordinar las actividades de sensibilización del público. Las iniciativas conexas deben comprender la formación para la presentación y las relaciones con los medios de comunicación del personal superior y otros que mantengan contacto con el público. Debido a la superposición de algunas tareas, al coordinador se le puede designar también meteorólogo coordinador de los avisos.

Un SMN puede preparar material educativo como folletos, carteles, diapositivas y vídeos destinados a un auditorio o tema concreto. Tal material puede prepararse internamente o con la ayuda de otros organismos, como servicios de información gubernamentales, medios de comunicación o círculos comerciales. Como ahora se dispone de microcomputadoras, impresoras láser y fotocopiadoras, se facilita la producción interna de material de gran calidad a un costo reducido. El material educativo normal comprende:

- una descripción del tema (por ejemplo, la función del SMN, o “qué es un ciclón tropical”);
- de qué productos y servicios se dispone;
- cómo obtener los productos y servicios;
- cómo utilizar los productos y servicios, con inclusión de terminología y acciones especiales como preparación y medidas de seguridad.

La elaboración y la distribución de folletos pueden ser muy costosas, por lo que la preparación, impresión y distribución de material de sensibilización deben hacerse en asociación con otros organismos, medios de comunicación y empresas. Los diversos logotipos que figuran en una publicación indican que cada una de esas organizaciones apoya el mensaje y está de acuerdo con él. De esta manera, la información suele tener mayor credibilidad. Es muy beneficioso que figure una organización no gubernamental respetada, como la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Esas organizaciones saben cómo comunicar mensajes de seguridad positivos al público, aparte de que éste los acepta mejor cuando están avalados por ellas. Asimismo, muchas empresas son sumamente sensibles al tiempo. Como los servicios meteorológicos les ayudan en sus actividades de preparación, se pueden sentir inclinadas a participar en la impresión de materiales para sus empleados y para la comunidad en que residen. En ese caso, el material puede contener espacio en blanco en la portada o la contraportada de la publicación, donde pueden figurar logotipos de empresas.

Numerosos materiales que se producen para sensibilizar al público y estimular la preparación de las personas son útiles para todos los sectores de la comunidad de riesgos. En consecuencia, los representantes del organismo hidrometeorológico, del organismo de emergencia y de otras dependencias gubernamentales, los medios de comunicación y organizaciones como la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja deben trabajar en estrategias comunes de preparación y distribución. Los conjuntos de materiales que se preparen deben ser coherentes y mutuamente complementarios. Por ejemplo, se pueden preparar pequeños folletos para distribuirlos ampliamente con respecto a cada riesgo en los que se describan las normas de seguridad, por un lado, y las actuaciones de preparación a

largo plazo, por otro. En el folleto se debe indicar quién puede proporcionar información adicional.

Para quienes desean más información, entre ellos representantes de los medios de comunicación, profesores de escuela, directores de servicios de emergencia, funcionarios locales y decisores locales, deben existir folletos más completos en los que se describan aspectos como:

- el riesgo, cómo se desarrolla y sus efectos;
- productos de información crítica de que se dispone sobre el riesgo (avisos, observaciones, advertencias);
- cómo puede recibirse información crítica;
- descripción de normas de seguridad apropiadas;
- actividades de preparación individuales, familiares y comunitarias.

Además de los folletos, se pueden preparar también carteles, para colgarlos en lugares públicos como medio de ayuda visual para quienes hacen disertaciones sobre preparación. Si se dispone de más recursos, se pueden preparar igualmente conjuntos de diapositivas, transparencias para retroproyectores, videocintas y anuncios para los medios de comunicación.

Los conjuntos de diapositivas se pueden tratar como colecciones en que varias de ellas representen un tema. El conjunto de diapositivas debe ir acompañado de una guía para el presentador y de un guión preparado para cada tema y cada diapositiva. Eso es particularmente importante en el caso de los maestros, que pueden utilizar la guía del presentador como medio para incorporar la información en el plan de estudios.

Al preparar materiales para el público es preciso comprender que muchas personas tienen tendencia a rechazar que los fenómenos desastrosos puedan afectarles. Los científicos sociales saben por experiencia que el exceso de imágenes de daños suele reforzar esa actitud. Los mensajes de los materiales de sensibilización y preparación deben centrarse más bien en las cosas positivas que pueden hacer las personas para protegerse.

### 9.4.3 CHARLAS, SEMINARIOS Y CURSILLOS

Los SMN pueden organizar charlas, seminarios o conferencias centrados en temas concretos (por ejemplo, sequías y ciclones tropicales) o destinados a grandes audiencias (por ejemplo, directores de servicios de emergencia o profesores). La duración puede ser variable: desde una charla de una hora hasta una semana en el caso de un cursillo detallado. En esas reuniones pueden utilizarse materiales didácticos preparados conforme se describe en el punto 9.4.2. Cuando sea posible, se debe proporcionar a los participantes ejemplares de ese material, como folletos, de manera que puedan compartir la información y suscitar la toma de conciencia en su propio entorno. Siempre se debe recibir información de los usuarios y mejorar la interacción con ellos. En el Apéndice 1 de este capítulo figura una lista para la preparación y presentación de una charla.

Los seminarios pueden versar sobre temas de predicción particulares, señalando la información de que se dispone y la manera de utilizarla para ayudar en la adopción de decisiones críticas. En un momento en que hubo probabilidades de que sobreviniera un huracán, se formó a directores de organismos de emergencia del Golfo de México y de las costas del Atlántico de Estados Unidos en el Centro Nacional de Huracanes para tener la seguridad de que sabían cómo se derivaban las probabilidades, la relación que guardaban con la trayectoria prevista y cómo iban a utilizarse en la adopción de decisiones sobre evacuación. Del mismo modo, se debe informar a los agricultores de zonas afectadas por El Niño sobre la manera de interpretar y utilizar las predicciones climáticas.

Se debe invitar a todos los miembros de la comunidad de riesgos a que acudan al Servicio Meteorológico para familiarizarse con las operaciones y los condicionamientos de los meteorólogos y los hidrólogos. Se deben celebrar reuniones de formación sobre todos los productos y servicios del SMN, para tener la certeza de que los usuarios conocen aquello de que se dispone y el significado de la información. Asimismo, deben hacerse descripciones generales de las nuevas tecnologías, en particular si los usuarios disponen de datos derivados de esas tecnologías. Entonces apreciarán por qué se necesitan las tecnologías modernas y comprenderán

hasta cierto punto que existen limitaciones, por lo que no abrigarán esperanzas carentes de realismo.

Los seminarios y los cursillos se pueden organizar además de acuerdo con sociedades profesionales para lograr un análisis fecundo de ideas y llegar al auditorio más amplio posible. El SMN debe participar igualmente en actos organizados por otros organismos, universidades, instituciones de educación pública, etc. Los seminarios para decisores locales deben celebrarse junto con otras organizaciones que intervengan en el proceso de aviso, a fin de poder repartir los costos de formación y los recursos de personal. Una excelente asociación de la comunidad de riesgos sería realizar actividades de formación con los organismos hidrometeorológicos y las organizaciones estatales encargadas de actividades de emergencia.

Asimismo, se debe invitar a usuarios de los servicios públicos y de otros sectores económicos a participar en cursillos, para que conozcan la disponibilidad de los servicios meteorológicos destinados al público y coordinen sus necesidades con el SMN.

9.4.4  
DÍAS DE RECEPCIÓN/VISITAS

Los días de recepción en la sede del SMN o en las oficinas meteorológicas locales pueden ser eficaces para un público concreto. Esos días permiten al personal del SMN encontrarse con sus clientes y establecer una relación directa entre el SMN y sus usuarios. Los visitantes pueden conocer así las operaciones, los productos y los servicios que presta. El personal puede discutir con ellos si se atienden sus necesidades de información meteorológica, lo que facilita un mejor intercambio bidireccional de información y la comprensión. Igualmente, las visitas de grupos escolares o universitarios pueden ayudar a fomentar el interés y la comprensión entre la próxima generación.

9.4.5  
SALONES Y EXPOSICIONES

Un stand en un salón, feria o exposición es un buen medio para hacer publicidad de los servicios del SMN. El stand debe centrarse en el tema de la exposición; por ejemplo, servicios a los agricultores en una feria de agricultura, y a los pescadores y aficionados a la navegación de recreo en una feria de náutica. De ser posible, se debe mostrar tecnología moderna en ordenadores, imágenes de satélite y radar para dar una buena impresión del SMN como institución científica y al día.

9.4.6  
HISTORIAS DE INTERÉS HUMANO

Los medios de comunicación suelen ser receptivos a historias de interés humano. Por ejemplo, una historia puede ilustrar los beneficios del SMN para las comunidades demostrando cómo pueden ayudar sus servicios a reducir las pérdidas de vidas y daños materiales. También los medios de comunicación pueden estar interesados en el aspecto humano del propio SMN. Historias como "Un día en la vida de un meteorólogo" puede ayudar a cambiar la imagen de un SMN de una organización anónima o impersonal a una dotada de personal con verdadera dedicación y realmente interesado. Eso puede mejorar la percepción por el público y la imagen de la organización a los ojos de su propio personal.

9.4.7  
INFORMES

El informe anual del SMN, los informes científicos o los informes sobre fenómenos especiales o desastres pueden cumplir una útil función en la sensibilización y educación del público. La amplia distribución de tales informes entre grupos destinatarios seleccionados es una manera eficaz de fomentar el conocimiento del SMN, de su cometido y sus actividades, y de su contribución al beneficio económico y social.

9.4.8  
PLANES DE ESTUDIO PARA ESCUELAS Y UNIVERSIDADES

En muchos países, el SMN trabaja con las instituciones docentes en la preparación de lecciones y planes de estudio sobre meteorología e hidrología, a fin de utilizarlos en las escuelas primaria y secundaria y en las universidades. Esto puede comprender también programas especiales para la formación de profesores. Numerosos SMN trabajan asimismo en estrecha relación con las sociedades meteorológicas profesionales de sus países. En el Apéndice 2 de este capítulo figuran algunos ejemplos, como el programa estadounidense DataStreme o el proyecto multimedia europeo EUROMET.

#### 9.4.9 INTERNET

Internet, que representa la evolución más reciente en la tecnología de la información, puede utilizarse también como valioso medio para distribuir material informativo. Ofrece especialmente la ocasión de vincularse a diversas fuentes como otros servicios meteorológicos e hidrológicos, dependencias gubernamentales o instituciones de investigación que proporcionan información distinta o más detallada.

#### 9.4.10 TRABAJO EN EQUIPO Trabajo en equipo con otros organismos

Algunas actividades de educación y sensibilización del público son más eficaces cuando el SMN actúa con otros organismos o grupos de usuarios trabajando en equipo. Esto es particularmente positivo cuando las organizaciones interesadas tienen objetivos o destinatarios similares. Por ejemplo, las cooperativas agrícolas o los servicios públicos de suministro de energía o abastecimiento de agua tal vez deseen incluir información del SMN en el material informativo destinado regularmente a los usuarios o en las reseñas mensuales que envían a los clientes. Organizaciones de emergencia, la Federación Internacional de las Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja u organizaciones sanitarias también pueden cooperar con el SMN proporcionando información al público sobre acciones de seguridad y de prevención y servicios de avisos relacionados con condiciones meteorológicas peligrosas.

#### Asociación con la comunidad de riesgos

Por comunidad de riesgos se entiende todas las organizaciones que intervienen en acciones de aviso y reacción a riesgos naturales o tecnológicos. Como todos esos grupos tienen un objetivo común, su cooperación debe fomentarse siempre que sea posible para hacer juntos lo que cada uno no podría hacer independientemente, por falta de recursos.

#### Cooperación con grupos de observadores

Los observadores voluntarios y los grupos de vigilantes desempeñan una importante función no sólo en la recopilación de datos, sino también para mejorar la imagen del SMN entre el público. Ciudadanos locales de todas las profesiones y modos de vida sacrifican su tiempo para dedicarse al registro diario de información meteorológica y afín o la detección de indicios de fenómenos de tiempo violento. Esos datos pueden constituir una parte importante de la red de datos sobre el tiempo y el clima de una nación y proporcionar información vital para la detección de riesgos que se desarrollan rápidamente. La cooperación con esos grupos representa asimismo un valioso vínculo con el público en general y con grupos de usuarios concretos. Es preciso apoyar técnica y moralmente a los grupos de observadores para mantener el interés y la calidad de los datos. Las reuniones anuales, las actividades de formación y los boletines regulares son la base para fomentar el interés y mejorar el intercambio de ideas entre grupos de observadores. Se puede preparar y distribuir a los vigilantes voluntarios de tempestades un conjunto didáctico que comprenda, por ejemplo, un manual sobre técnicas de predicción de tormentas utilizadas en el SMN.

#### 9.4.11 CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Ocasiones como el Día Meteorológico Mundial o el comienzo de la estación de los ciclones ofrecen la posibilidad de llevar a cabo campañas especiales de sensibilización, destinadas a todos, sobre este tema, durante un día o una semana. Otras ocasiones apropiadas para organizar campañas especiales son el aniversario de un desastre, la apertura de una oficina meteorológica, la puesta en marcha de un nuevo servicio meteorológico, etc. El SMN puede utilizar sus propios materiales, los servicios de los medios de comunicación (por ejemplo, mediante entrevistas especiales y artículos de fondo), profesores y escuelas, servicios de intervención en caso de emergencia y otros grupos para difundir información; también pueden tratar de que esos grupos intervengan directamente en la campaña.

Las disertaciones deben correr a cargo de representantes de la comunidad de riesgos en escuelas, importantes centros sanitarios, entregas de los medios de comunicación, ferias, mercados y lugares donde se pueda llegar a grandes cantidades de

personas. Las disertaciones deben ir acompañadas de ayudas visuales. A continuación se debe entregar a los participantes material como folletos publicitarios que pueden colgar en sus hogares. Si alguien solicitara más información, especialmente profesores y personal de los medios de comunicación, podrían proporcionarse folletos más completos.

Las escuelas son un medio excelente de llegar a la gente, pues las disertaciones pueden ir dirigidas a los niños que se llevan el material a casa y transmiten así el mensaje a toda la familia. Es incluso mejor incluir la sensibilización y la preparación en los planes de estudio de las escuelas, lo cual puede realizarse buscando profesores que deseen ofrecer su tiempo como especialistas para trabajar con la oficina del servicio meteorológico local en la preparación de planes de instrucción para las escuelas.

Otra actividad muy eficaz de los organismos hidrometeorológicos es trabajar con funcionarios públicos y los medios de comunicación en la designación de semanas de sensibilización antes de comenzar las diversas estaciones de tiempo violento o crecidas. Durante esas semanas se pueden radiodifundir los mensajes preparados por el personal de servicios meteorológicos y los directores de servicios de emergencia, al mismo tiempo que se hacen disertaciones sobre preparación en escuelas, centros sanitarios críticos y empresas.

9.4.12  
EJERCICIOS  
DE SENSIBILIZACIÓN  
SOBRE LOS RIESGOS

La preparación no es completa hasta que la comunidad de riesgos demuestre que puede funcionar como una unidad en una situación de crisis. Se deben realizar ejercicios periódicos a fin de evaluar la disposición y de señalar aspectos que pueden mejorarse. Algunos de esos ejercicios deben ofrecer la posibilidad de que también participe el público.

La mejor manera de evaluar la disposición de la comunidad de riesgos es programar ejercicios durante las semanas de sensibilización. Si éstas se organizan debidamente, deben poder acudir todos los miembros de la comunidad de riesgos, incluidos los funcionarios públicos. En un momento dado de la semana de sensibilización, el servicio meteorológico debe emitir una observación experimental y un producto de aviso experimental. Lo ideal es que esos productos se distribuyan en toda la comunidad de riesgos y se difundan al público. Esto permitiría a escuelas, hospitales, centros de operaciones de emergencia, empresas y los medios de comunicación experimentar sus planes de respuesta. Para evaluar deficiencias y posibilidades de mejora, se pueden realizar exámenes complementarios.

También se pueden llevar a cabo ejercicios con directores de servicios de emergencia, funcionarios públicos, decisores locales y los medios de comunicación con respecto a riesgos especiales. Esos ejercicios pueden durar hasta una semana en situaciones de ciclones tropicales, en que el servicio meteorológico proporciona a la comunidad de riesgos la información sobre una tormenta tipo. Cada organización funcionaría como si hubiera un fenómeno real, para comprobar si sabe utilizar la información en la adopción de decisiones oportunas.

9.5  
INDICADORES DE RENDI-  
MIENTO

Los indicadores de rendimiento se utilizan para determinar la eficacia o el grado de éxito logrado en las iniciativas o campañas de sensibilización del público. Algunos ejemplos de indicadores de rendimiento son:

- tasa de utilización de productos y servicios;
- quejas y felicitaciones recibidas directamente o comunicadas por los medios de comunicación (número de recortes de prensa, cartas, otra información);
- variación en la pérdida de vidas humanas y daños materiales debido a tiempo violento;
- beneficios/pérdidas económicos como resultado del uso de productos de los SMN en la planificación y en operaciones de sectores económicos sensibles al tiempo.

El éxito global se reflejará también en el mayor reconocimiento por el público del SMN y su función, así como en una mejor comprensión y moral entre el personal del SMN.

9.6  
FORMACIÓN DEL PERSO-  
NAL DE LOS SMN

El personal de los SMN ha de estar entrenado para la prestación de servicios meteorológicos al público. Esa formación debe incluirse en cursos para el personal que

prepare predicciones y avisos destinados al público, y el personal que mantenga contacto con el público en general; por ejemplo, respondiendo a consultas telefónicas. Según las actividades del SMN, la formación debe comprender:

- cómo componer predicciones y avisos de manera que los destinatarios los comprendan fácilmente;
- cómo tratar con los medios de comunicación y sus preguntas;
- cómo ser entrevistado satisfactoriamente en directo;
- cómo hacer una radioemisión (y presentar el tiempo en televisión si es probable que se solicite);
- cómo preparar una disertación y hacerla;
- cómo redactar un comunicado de prensa;
- cómo preparar gráficos para la prensa;
- cómo concebir una página Web en Internet;
- cómo realizar una encuesta entre usuarios para conocer sus necesidades o verificar el valor del servicio existente;
- cómo responder a consultas, por teléfono y personalmente, en particular en casos difíciles;
- cómo cooperar con personal de operaciones de emergencia en caso de tiempo violento;
- cómo apreciar las necesidades de determinadas industrias nacionales; por ejemplo, la agricultura o la silvicultura.

Es conveniente invitar a especialistas de los medios de comunicación social y en técnicas de comunicación orales y escritas para que participen en esa formación.

Al personal que pueda tener cometidos de gestión en el futuro se le debe formar en la organización de servicios meteorológicos para el público como:

- actividades más centradas en el usuario, identificación de usuarios y evaluación de sus necesidades; por ejemplo, los tipos de productos que necesitan y en qué momento;
- visión clara del servicio y planes para prestarlo;
- equipo y personal necesarios para proporcionar el nivel de servicio requerido;
- verificación y control de costos;
- verificación y valoración del servicio;
- necesidad de introducir cambios para acompañar la evolución de las industrias nacionales, las expectativas de la comunidad y la capacidad meteorológica.

El primer objetivo del Programa de Servicios Meteorológicos para el Público de la OMM es “reforzar la capacidad de los miembros para responder a las necesidades de la comunidad mediante la prestación de servicios meteorológicos y afines completos, insistiendo particularmente en la seguridad y el bienestar del público”. Esto supone el compromiso de la OMM a continuar un programa de cursos de formación, seminarios y otros medios de prestar asistencia a los Miembros sobre servicios meteorológicos para el público.

## 9.7 SITIOS WEB

*Cooperative Program for Operational Meteorology, Education and Training (COMET) Programmes:*

<http://www.comet.ucar.edu>

*EUROMET:*

<http://euromet.meteo.fr>

*Unidata:*

<http://www.unidata.ucar.edu/community/community.servers.html>

*American Meteorological Society (AMS):*

<http://www.ametsoc.org/ams/amsedu/index.html>

*DataStreme:*

<http://www.ametsoc.org/dstreme/extras/overview.html>

## APÉNDICE 1

### CÓMO PREPARAR UNA PRESENTACIÓN EN PÚBLICO

---

- Entre una y dos semanas antes de la presentación
- La clave para una buena presentación en público es una minuciosa y profunda preparación, prestando atención a los detalles. A continuación figura una lista de lo que debe hacerse:
- ✓ Revisar detenidamente el guión y las diapositivas. Repasar toda la presentación. Familiarizarse con su contenido y el orden de las secciones. Destacar las partes del guión que le parezcan más importantes.
  - ✓ Personalizar la presentación. Asegurarse de que corresponde a las necesidades del auditorio. Los intereses de agricultores, pescadores, pilotos, grupos sociales y grupos escolares difieren.
  - ✓ Ensayar la presentación. Cuanto más familiarizado se esté con la presentación, más fácil será hacerla. Se puede sentir a gusto ante un auditorio ensayando con familiares, amigos o incluso ante el espejo.
  - ✓ Prever preguntas y tratar de responder a ellas. Prever y pensar los tipos de preguntas que puede hacer el auditorio y, si es posible, preparar las respuestas. (Si se le hace una pregunta cuya respuesta no conoce, diga a la persona que tratará de encontrar la solución y que se la transmitirá.)
  - ✓ Verificar el suministro de materiales. Asegúrese de que dispone de suficientes ejemplares de cualquier publicación que piense distribuir a su auditorio después de la presentación.
- El día de la presentación
- ✓ Verificar el equipo. Siempre que sea posible, llegar con tiempo suficiente al lugar de la presentación y verificar que todo está en orden. Asegúrese del buen funcionamiento de todo equipo que piense utilizar (por ejemplo, proyector de diapositivas, retroproyector, magnetoscopio, etc.). ¿Están las sillas dispuestas de manera que todos puedan ver las diapositivas?
  - ✓ Ensaye su presentación de nuevo. Una rápida y completa ojeada le permitirá adquirir confianza en que todo se desarrollará normalmente. También puede llevar un reloj para comprobar si se ajusta al tiempo del ensayo.
- Durante la presentación
- ✓ Si no hay nadie para presentarle, preséntese usted mismo. Las personas suelen escuchar con mayor atención y sentirse más a gusto cuando conocen el nombre de quien les habla.
  - ✓ Agradezca al auditorio su interés. Puede conseguir que los asistentes intervengan inmediatamente si les da las gracias por haber dedicado tiempo a participar con usted en la discusión de un tema tan importante.
  - ✓ Si tiene publicaciones para distribuir, anuncie que lo hará después de la presentación. El auditorio se mostrará más dispuesto a utilizar la información, y más interesado en ello, después de su disertación. Además, así se impide que se distraiga durante su presentación.
  - ✓ Si utiliza diapositivas o un retroproyector, baje las luces, pero no las apague. Tal vez los asistentes deseen tomar notas, y para ello necesitan luz. Con una sala totalmente a oscuras, el auditorio puede renunciar a tomar notas y tener dificultades para centrar su atención en el tema que se esté exponiendo.
  - ✓ Mantenga el contacto visual con su auditorio. Levante la vista lo más a menudo posible. Explore la sala para “leer” las reacciones del auditorio.
  - ✓ Haga participar al público. Las preguntas en voz alta estimulan la participación e impiden que la conversación corra a cargo de una sola persona.
  - ✓ Conceda la palabra. Al terminar su presentación, estimule la formulación de preguntas. Puede comenzar pidiendo a un “amigo” que haga la primera (se puede poner de acuerdo con alguien que llegue pronto).
  - ✓ Deje su nombre. Siempre es una buena idea dejar el nombre y el número de teléfono, así como el de su organización. La gente puede llamarle luego para hacerle otras preguntas.

## APÉNDICE 2

### EJEMPLOS DE PLANES DE ESTUDIO DE ESCUELAS Y UNIVERSIDADES

#### ATMOSPHERE

En Estados Unidos, el Proyecto ATMOSPHERE es el programa de formación de la *American Meteorological Society* (AMS), que fomenta los estudios en ciencias de la atmósfera en las escuelas de enseñanza primaria y secundaria. Su finalidad es estimular a los profesores para que utilicen aquella ciencia cuyos datos y productos se comunican más frecuentemente en las actividades de aprendizaje en el aula. Su principal objetivo es ayudar a los profesores a utilizar temas de la atmósfera para suscitar el interés de los alumnos por las ciencias, la tecnología y las matemáticas, y su comprensión. En el Proyecto ATMOSPHERE se destacan los siguientes aspectos: el funcionamiento de una red nacional de agentes de recursos educativos sobre la atmósfera (AREA) de la AMS, la preparación de instrucciones, y su difusión y utilización.

Los AREA actúan como coordinadores regionales de profesores que desean información sobre temas de las ciencias atmosféricas; sirven de enlace entre profesores, escuelas y organizaciones de profesores de los círculos profesionales de ciencias atmosféricas y afines; representan a la Sociedad, según el caso, en cursillos de profesores, reuniones profesionales y conferencias educativas; actúan, de vez en cuando, en grupos de asesoramiento para las iniciativas educativas preuniversitarias de la Sociedad; trabajan con personal y miembros de la Sociedad para preparar y aplicar instrucciones. Los AREA son, o han sido, profesores de centros docentes superiores, y participan como AREA tras una minuciosa selección, basada en sus demostradas dotes para enseñar, preparar planes de estudio y formación en el servicio de otros profesores, y en su especial formación e interés en todo lo relacionado con la atmósfera.

Para más información, véase el sitio Internet de la *American Meteorological Society* en:  
<http://www.ametsoc.org/amsedu/aera/index.html>  
<http://www.ametsoc.org/ams/amsedu/index.html>

#### DATASTREME

Para más información, véase el sitio Internet de la AMS en:

La *American Meteorological Society* tiene también un estimulante programa denominado DataStreme. El Proyecto DataStreme es una importante iniciativa de mejoramiento pedagógico preuniversitario de la AMS. Su principal objetivo es la formación de especialistas en educación sobre el tiempo que fomenten su enseñanza mediante el currículo K-12 en sus distritos escolares locales.

#### EUROMET

EUROMET se ha creado con el fin de establecer un servicio multimedia basado en red para la educación y la formación en la comunidad meteorológica de Europa. Abarca las necesidades de educación y formación de meteorólogos profesionales empleados por los SMN y alumnos de la enseñanza superior. El servicio permitirá el aprendizaje abierto y a distancia de este grupo en una forma adaptable a las necesidades locales.

Para impartir el curso se utilizarán instrumentos de la World Wide Web (WWW) y se emplearán diversos medios, como texto con matemáticas, imágenes, vídeo, sonido y animaciones. Los clientes de la WWW habrán de ser numerosos para lograr un elevado grado de interacción. Los servidores de la WWW con gran capacidad de cálculo proporcionarán servicios de tratamiento de imágenes y simulación de mayor potencia que aquellos que pueden prestarse en una estación de trabajo normal. Como soporte de este entorno de aprendizaje se incluyen equipos de comunicación entre dos personas o entre una persona y varias, que sirven de apoyo a todos los elementos de los medios de comunicación y a la comunicación simétrica y asimétrica.

Para más información, véase el sitio de EUROMET en Internet en:  
<http://euromet.meteo.fr>



## CAPÍTULO 10

### VERIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y MEJORA DEL SERVICIO

---

La principal finalidad de los servicios meteorológicos para el público es realmente proporcionarle avisos, predicciones y otra información para garantizar la seguridad de la vida humana y los bienes, así como la comodidad cotidiana, de manera oportuna y fiable. Para poder cumplir esa tarea, el programa de servicios meteorológicos para el público ha de centrarse intensamente en el usuario, como se ha señalado en el Capítulo 4 de esta *Guía*. Por consiguiente, en todo programa de servicios meteorológicos para el público ha de haber un sistema que permita evaluar si se cumple totalmente esa tarea y valorar regularmente el resultado del programa. Una parte de esa actividad ha de centrarse en la evaluación de servicios después de fenómenos importantes.

A este respecto, puede considerarse que el programa de evaluación persigue una doble finalidad:

Verificación:  
Evaluación del servicio:

Tener la seguridad de que productos como los avisos y las predicciones son exactos y de gran calidad desde el punto de vista técnico.

Tener la seguridad de que los servicios y productos proporcionados corresponden a las necesidades de los usuarios, que son bien percibidos por éstos, y que están totalmente satisfechos de ellos.

El primer componente, la determinación del acierto de la predicción, la puntualidad y la exactitud del producto, aunque esencial, no es por sí solo suficiente para una evaluación significativa del programa de servicios meteorológicos para el público. Internamente, con la evaluación del servicio se tiene la certeza de que el SMN hace el mejor uso de la ciencia, la tecnología y la formación en el proceso de servicios de extremo a extremo. La evaluación de la exactitud es necesaria para seguir la calidad de los productos y para ver si se pueden mejorar. La evaluación de la exactitud puede mostrar también la efectividad de las nuevas tecnologías y técnicas que se han introducido. Los programas para mejorar más los productos pueden abarcar desde la formación del predictor y nuevos algoritmos en los modelos de predicción numérica del tiempo (PNT) hasta ordenadores más potentes. En todos los casos, la mayor precisión puede servir para justificar el gasto en personal y en equipo.

El segundo componente — la apreciación de la utilidad o el valor de los servicios para el usuario o los usuarios — hay que agregarlo al anterior para poder afirmar que se ha evaluado completamente el programa global. Una predicción puede ser muy exacta pero carecer totalmente de valor si el usuario no la comprende o no la recibe. Exteriormente, con la evaluación del servicio se determina si los productos y servicios corresponden a las necesidades de los usuarios y se comprueba si éstos comprenden plenamente los productos y servicios proporcionados y hacen el mejor uso de ellos: la conclusión del proceso de servicios de extremo a extremo. Incluso con productos de gran precisión o calidad, no se logrará un programa efectivo si no corresponden a las necesidades de los usuarios. Para que un programa sea eficaz ha de aportar considerables beneficios sociales o económicos a sus clientes. En consecuencia, en toda evaluación significativa de un programa ha de figurar la apreciación del valor de los beneficios que otorga el programa a los clientes.

Si bien la evaluación del servicio es una tarea muy importante del SMN, para ello no se necesitan necesariamente programas informáticos complejos, modelos sofisticados ni estudios formales sobre los usuarios. Es más importante iniciar el proceso de evaluación y mantenerlo regularmente. Esto debe hacerse en forma pragmática y razonable, lo más objetivamente posible. Para la imagen pública del SMN es mejor disponer de algunos resultados que puedan utilizarse en el trato con los decisores y en las respuestas a las consultas de los medios de comunicación que

10.1  
EVALUACIÓN: APRECIACIÓN  
DE LAS NECESIDADES DE LOS  
USUARIOS, SATISFACCIÓN  
Y PERCEPCIÓN  
Necesidades del usuario

las encuestas y los programas ideales que quedan empantanados en el proceso de perfección para poder utilizarlos.

La aceptación de los productos del Servicio Meteorológico Nacional por el público y otros usuarios, y por lo tanto su imagen pública, dependen casi exclusivamente de la calidad de sus servicios. Puede decirse que los criterios para comprobar la calidad constan de tres partes:

- Satisfacción del usuario
- Percepción por el usuario
- ¿Satisfacen los productos plenamente las necesidades del usuario?
  - ¿Está el usuario satisfecho con el formato de los productos, el medio de difundirlos, etc.?
  - ¿Comprende el usuario el contenido de los servicios? ¿Confía el usuario en los productos del SMN y los considera fiables?

10.1.1  
POR QUÉ EVALUAR  
LAS NECESIDADES DEL USUA-  
RIO, SU SATISFACCIÓN  
Y PERCEPCIÓN

Estos tres componentes guardan gran relación entre sí. El usuario no estará satisfecho si no se satisfacen sus necesidades, o si no comprende el contenido del producto. Por otra parte, un formato o una presentación que dé lugar a confusión puede dificultar la comprensión del producto por el usuario.

Como ya se ha dicho, el principal objetivo de todo programa de evaluación es conocer las necesidades de los usuarios y la aceptación de los servicios proporcionados. También es importante tener una idea de la comprensión por el público corriente, para centrar mejor la atención en las principales cuestiones que es preciso abordar en las campañas de sensibilización del público.

Una vez que el usuario está convencido de que el SMN se preocupa seriamente por sus necesidades, el apoyo al SMN y a sus actividades aumentará enormemente. Cuando al público se le proporciona frecuentemente información completa, toma en serio los avisos y las predicciones, y es más indulgente con las inevitables incertidumbres de la predicción. Del mismo modo, el SMN tendrá la ventaja de saber que sus esfuerzos se toman en serio y que proporciona efectivamente el tipo de servicio que demandan el público y los usuarios. Esto es sumamente importante para todas las organizaciones de servicios, y en particular las instituciones oficiales. Una manera de mantenerse en estrecho contacto con las necesidades de los usuarios es realizar encuestas entre ellos y cursillos para evaluar su satisfacción y sugerir cambios y mejoras necesarios en los servicios prestados.

10.1.1.1  
Necesidades del usuario

También es importante estar en estrecha relación con los principales usuarios de la comunidad de riesgos, para saber qué información necesitan y cómo la utilizan. Esto ayuda igualmente a lograr la oportuna cooperación para la mitigación y preparación y a mantener el diálogo durante un acontecimiento de tiempo violento.

En el punto 4.1 del Capítulo 4 se ha destacado ya la importancia de centrarse en las necesidades de los usuarios. Conociendo las verdaderas necesidades, el SMN podrá establecer una serie de productos claramente definidos que abarque totalmente las necesidades de los usuarios. Los productos existentes pueden adaptarse a las nuevas normas agregando o suprimiendo características, y se pueden elaborar nuevos productos. Las necesidades del usuario se reflejan sobre todo en los siguientes aspectos.

Contenido

¿Está satisfecho el usuario con el contenido de los productos? ¿Se atienden todas sus necesidades? ¿Se ofrece alguna otra información adicional? Por ejemplo, el público puede no estar interesado en los valores exactos de los sistemas de altas y bajas presiones, y le gustaría que se incluyera en su lugar, o además, la probabilidad de lluvia. Si no se atienden las necesidades, no sólo podría ser necesario modificar un producto, sino también mejorar la exactitud (calidad de los modelos de PNT). Por ejemplo, un operador de una central de energía necesita conocer con mayor precisión la máxima temperatura del día siguiente: entre  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  en lugar de sólo  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Cuando la información proporcionada es demasiado general o no suficien-

Frecuencia y puntualidad temente específica para la zona de predicción o una aplicación particular pueden surgir otros problemas.

¿Se actualiza la información periódicamente y con suficiente frecuencia? ¿Se difunde oportunamente, de manera que el usuario disponga de bastante tiempo para reaccionar y tomar las medidas apropiadas? Cualquier información, y especialmente los avisos, que el usuario reciba demasiado tarde carece de utilidad.

10.1.1.2

Satisfacción del usuario

La satisfacción del usuario con la actuación del SMN y los productos que ofrece depende también de varios elementos:

Medios de difusión

Formato

¿Accede el usuario rápida y fácilmente a la información? ¿Qué medios de difusión prefiere?

¿Es del gusto del usuario el formato en que se presenta la información, como distribución, gráficos, colores, duración de una difusión y extensión de un texto? ¿Le agradan los presentadores de la televisión o de la radio? ¿Considera que los predictores con quienes habla por teléfono son acogedores?, etc.

10.1.1.3

Percepción por el usuario

Mejorando los formatos y la prestación se puede dar más satisfacción al usuario. A este respecto, se debe insistir especialmente en la inclusión de las necesidades mencionadas.

Por último, sólo se puede lograr una total satisfacción con los productos ofrecidos si el usuario comprende plenamente su contenido y cree en ellos: un usuario que no sabe lo que significa la predicción ni cómo interpretar la información no podrá utilizarla o perderá interés en ella. Por lo tanto, también es importante saber que la manera en que un usuario percibe la información muy probablemente difiera bastante de cómo la ve o entiende el predictor. Además, es esencial que el usuario crea en la información. Incluso la predicción más exacta carecerá de interés para él si no la considera fiable. Es importantísimo que el público y los usuarios crean en el SMN.

Sin embargo, algunas predicciones, aunque útiles, pueden no ser muy precisas. Cuando se producen fenómenos de tiempo muy violento, por ejemplo, algunas personas desearían saber si es probable que les afecte, para poder tomar precauciones. En ese caso, podrían perdonar la inexactitud de la predicción con tal de que se comuniquen debidamente las incertidumbres.

La percepción por el usuario es, pues una cuestión que concierne, por un lado, al contenido de las predicciones y, por otro — todavía más —, a la imagen pública y la credibilidad del SMN. Entre los problemas que deben resolverse a este respecto figuran los siguientes:

Contenido

¿Conoce y comprende el usuario los fenómenos y las características que se presentan? Por ejemplo, la introducción de isobaras en un gráfico puede confundir a muchos usuarios si no comprenden los fundamentos físicos. No entenderían de qué modo les afectaría, y rechazarían toda la predicción por considerar que no está destinada a ellos.

Terminología

¿Es fácil entender los términos o son muy técnicos y científicos? ¿Sabe el usuario lo que significan expresiones como “ligera posibilidad de lluvia”?

Credibilidad

¿Cree el usuario que la información es cierta y precisa? ¿Se comunica cualquier incertidumbre legítima de manera que la información sea verosímil y útil, incluso si, debido al carácter inherente de la predicción, no puede garantizarse que sea totalmente exacta?

Una percepción deficiente del producto obligará a introducir en él cambios para transmitir más claramente la información, incluido el mejoramiento del contenido y de la redacción. Los dos primeros problemas, contenido y terminología, pueden resolverse, por una parte, preguntando simplemente a los usuarios y

### 10.1.2 CÓMO EVALUAR LAS NECESIDADES, LA SATISFACCIÓN Y LA PERCEPCIÓN DEL USUARIO

adaptando los productos a sus necesidades y, por otra, mejorando el conocimiento meteorológico general del público. Este último aspecto formará, pues, parte de los programas de educación y de las campañas de instrucción del público, lo que significa también mejorar la credibilidad y la buena imagen del SMN a la larga. También se pueden mejorar la credibilidad y el prestigio mediante una constante presencia del SMN entre el público (véase el Capítulo 9). Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante anuncios regulares en la radio o frecuentes charlas en reuniones escolares y comunitarias. También puede conseguirse más credibilidad comunicando incertidumbres, en caso necesario, en lugar de pretender que la predicción sea siempre totalmente exacta.

Frecuentemente, el punto de partida de una determinación y evaluación adecuadas de las necesidades, la satisfacción y la percepción del usuario es la evaluación de los servicios corrientes. Se pueden utilizar varias técnicas:

- encuestas, cuestionarios, entrevistas y estudios de casos a fondo para tener una amplia visión general de las necesidades y expectativas de los usuarios;
- reuniones y cursillos con la participación de los usuarios para, mediante un intercambio directo con ellos, conocer sus necesidades, detectar posibles cambios en ellas y darles a conocer lo que pueden hacer los SMN;
- proyectos piloto de acuerdo con los usuarios para elaborar productos y servicios a más largo plazo, a fin de satisfacer las necesidades expuestas.

Cualquiera que sea el método elegido, es sumamente importante pedir al (posible) usuario su opinión. Con frecuencia, los medios de determinar y evaluar las necesidades, la satisfacción y la percepción del usuario corresponden a su formación (véase también el Capítulo 9), por lo que el beneficio es recíproco. Por ejemplo, se puede utilizar el Día Meteorológico Mundial para mostrar al usuario interesado cómo se hace una predicción y la información que contiene. Al mismo tiempo que se capta el interés del usuario se puede realizar una encuesta, incluso en forma de concurso o juego. Si el público recibe la mayor parte de su información a través de los medios de comunicación, las encuestas y los cursillos con la participación de éstos pueden sugerir los tipos de productos y servicios que serán más eficaces.

#### 10.1.2.1 Encuestas

Las encuestas son uno de los medios más importantes y eficientes de entrar en contacto con el público y de reunir la información necesaria para el proceso de evaluación. Si bien no es difícil efectuar una encuesta adecuada entre el público y otros usuarios de productos del SMN, se la debe preparar cuidadosamente para evitar el despilfarro de recursos y obtener la información más exacta posible. Por lo tanto, esto supone mucho trabajo. Habida cuenta del tiempo y del esfuerzo requeridos, especialmente si nunca se ha tratado de realizar una encuesta entre el público anteriormente, quizá valga la pena contratar a una compañía privada especializada en este tipo de actividades, aunque al comienzo parezca más costoso. Algunas universidades pueden estar interesadas en intervenir en encuestas de esta naturaleza, como ejercicio para sus alumnos de mercadotecnia o estadística. En algunos países quizá se puedan incluir preguntas sobre servicios meteorológicos en encuestas oficiales realizadas por la oficina nacional de estadística. Además, se dispone de información sobre los resultados de estudios y encuestas de esta naturaleza llevados a cabo en otros países.

Según Czaja y Blair (1996), la preparación y realización de una encuesta comprende cinco etapas generales, que se explican brevemente a continuación.

#### Planificación preliminar

Comprende la formulación del objetivo global de la encuesta. ¿Cuál es exactamente la información que se espera obtener con la encuesta? La planificación detallada comprende lo siguiente: seleccionar una muestra de población, elegir un método o medio para efectuar la encuesta, concebir el cuestionario, determinar el dinero y el tiempo disponibles, y planificar cómo se analizarán los datos y se comunicarán los resultados.

|  |  |
|--|--|
| Prueba previa  | <p>Antes de proceder a la encuesta propiamente dicha, debe hacerse una prueba previa. Esto comprende redactar el cuestionario, decidir si habrá entrevistadores, y cuáles serán los métodos de la prueba previa. Durante ésta, el investigador analiza las preguntas para asegurarse de que no serán confusas para el encuestado y de que no suscitarán una respuesta inesperada. Las preguntas deben ser claras y concisas, y no se deben formular demasiadas, ni preguntas que requieran una respuesta muy larga.</p>  |
| Concepción y planificación de la encuesta definitiva | <p>En esta fase se utilizan los resultados de la prueba previa para decidir qué preguntas se harán. Igualmente, se determinan los cambios definitivos que se introducirán en el plan de muestreo, se compilan procedimientos y materiales de formación del entrevistador (en caso necesario), se hacen planes para la codificación de datos, y se ultiman los procedimientos de análisis de los datos.</p>   |
| Recopilación de datos                                | <p>En esta fase, se efectúa realmente la encuesta y se recopilan los datos.</p>  |
| Proceso de evaluación                                | <p>La última fase abarca la codificación de los datos para utilizar los resultados, analizarlos y redactar un informe final.</p> <p>Incluso para los estudios de investigación reducidos o locales se recomienda utilizar una buena obra de referencia. Realizando alguna investigación antes de iniciar un proyecto de encuesta se pueden evitar errores elementales que pueden comprometer gravemente los resultados finales de la encuesta.</p> <p>Entre los temas de un cuestionario del SMN pueden figurar los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>temas generales:</i> medios de recibir información meteorológica, información de interés (avisos, predicciones, clima, zona, plazo), nivel de aceptación/confianza/credibilidad;</li> <li>• <i>predicciones:</i> terminología, calidad, requisitos (características, nivel de detalle, exactitud, momento de la difusión), utilidad para el usuario, frecuencia de utilización; y</li> <li>• <i>mitigación de efectos causados por desastres:</i> es posible efectuar encuestas en todas las fases de reducción de los efectos de los desastres (mitigación, preparación, respuesta, recuperación).</li> </ul> <p>Las encuestas entre los miembros de la comunidad de riesgos son particularmente importantes para evaluar la eficiencia del sistema de aviso. Por lo tanto, pueden servir de base para mejorar el contenido del aviso, su distribución y su tiempo de renovación.</p>   |
| 10.1.2.2<br>Cursillos                                | <p>En el Apéndice 1 de este capítulo figuran algunas preguntas posibles para una encuesta entre el público.</p> <p>Otro procedimiento para evaluar las necesidades y expectativas de los usuarios es celebrar cursillos para ellos. Aunque hay muchas maneras de hacerlo, un método que ha tenido mucho éxito es invitar a los usuarios a un cursillo interviniendo en la preparación del programa. Cuando se trata de evaluar la calidad del producto en un cursillo, el número de usuarios invitados ha de ser necesariamente limitado. Por lo tanto, este procedimiento es especialmente útil para grupos de usuarios muy concretos, como agricultores u operadores de centrales eléctricas.</p> <p>Antes de empezar a organizar el cursillo, el SMN tiene que decidir los servicios que desea examinar. Después, puede notificar a los posibles usuarios su deseo de celebrar un cursillo y solicitar puntos para la discusión. La participación puede ser más amplia si se notifica a los usuarios que el objetivo perseguido por el SMN es realmente introducir cambios en algunos productos o servicios como resultado directo del cursillo. También convendría que el personal del SMN visitara a los usuarios en su propio entorno antes de celebrar un cursillo (en la granja, en la central eléctrica, etc.) para conocer directamente sus actividades y sus necesidades, lo cual es además una muestra del interés en el usuario. Se trata de un método más “orientado al exterior” que centrado interiormente en lo que hace al SMN. El cursillo puede realizarse también <i>in situ</i> y no en el SMN.</p> <p>Una vez confeccionado el programa con los usuarios, debe enviarse, bastante antes de la fecha de la reunión. En el programa deben figurar puntos de discusión</p> |

en los que se exponga el problema, con una o más soluciones posibles. De esta manera, el cursillo se centrará en los resultados más bien que en la exclusiva actuación del SMN. El moderador ha de poseer excelentes aptitudes de comunicación y trato personal, para lograr que todos los usuarios aporten sus opiniones y mantener el programa centrado en las soluciones. Se debe encargar a otra persona de todo lo relacionado con las acciones acordadas y anotar las cuestiones pertinentes que requieran estudio o una labor más profunda para responder.

Antes de que los asistentes abandonen el cursillo se les debe pedir si desearían que se les tomara en consideración para formar un grupo asesor del SMN, en cuyo caso habrían de aceptar que el SMN recabara opiniones sobre sus futuros servicios para conocer sus primeras impresiones. Esta práctica ha sido sumamente útil en algunos SMN, donde la información rutinaria del usuario se traduce en mejoras continuas del servicio.

Además, al terminar el cursillo se debe proporcionar a cada participante una copia de las acciones acordadas y de las decisiones derivadas del cursillo. Periódicamente, el SMN debe facilitar informes de situación a los participantes sobre las actividades resultantes.

### 10.1.2.3 Otras formas de contacto directo

Además de los estudios y cursillos, hay muchas ocasiones para entrar en contacto directo con el usuario. Otra manera de verificar las necesidades, la satisfacción y la percepción es examinar quejas y felicitaciones recibidas directamente o publicadas en los medios de comunicación. Siempre que sea posible se debe alentar al usuario a que emita su opinión. Esa información, recibida por teléfono, correo o Internet y mediante recortes de prensa permite al SMN seguir continuamente sus resultados, así como mejorar sus servicios sobre la base de sus necesidades, y reaccionar rápidamente.

Asimismo, en el trato con los usuarios se puede recurrir también a campañas como la del Día Meteorológico Mundial o charlas en las escuelas o en reuniones comunitarias. El mantenimiento de una estrecha relación con los medios de comunicación también permite, en general, llegar debidamente a la opinión pública. Sin embargo, no basta con proporcionar sistemas y productos a los medios de comunicación. El proveedor del servicio ha de empezar por informar sobre cómo trabaja el Servicio Meteorológico y cómo se pueden utilizar sus numerosos productos, como observaciones, datos de modelos, y datos obtenidos por satélite y por radar.

En cuanto a las situaciones de emergencia, las reuniones regulares con organismos oficiales y directores de servicios de emergencia ayudan a reforzar los vínculos con los usuarios. Es importante mantenerse en estrecho contacto con esos usuarios esenciales de la comunidad de riesgos, para conocer qué información necesitan y cómo la utilizan. Esto facilita asimismo la oportuna cooperación para las actividades de mitigación y preparación y el mantenimiento del diálogo durante un fenómeno. Por ejemplo, en caso de intensas lluvias en una zona, las autoridades necesitan saber qué partes pueden resultar afectadas por inundaciones y el momento en que se espera que el agua alcance el máximo nivel.

## 10.2 VERIFICACIÓN

### 10.2.1 POR QUÉ SE VERIFICA LA EXACTITUD

Los programas de verificación permiten a los SMN comprobar y seguir la exactitud, el acierto y la puntualidad de sus predicciones, y conocer las mejoras en la calidad de la predicción como resultado de inversiones en formación, nuevos radares, estaciones terrenas o capacidad informática. Los datos estadísticos de la verificación facilitan la adopción de decisiones racionales sobre zonas que se consideren prioritarias para insistir más en ellas. Esos datos permiten responder a preguntas del público, los medios de comunicación, los principales clientes y los decisores sobre la exactitud de la predicción. Las instituciones de financiación también los solicitan cada vez más para justificar propuestas de inversión en infraestructura meteorológica o para probar luego que las inversiones realizadas han producido las prometidas mejoras en acierto y precisión. Los datos de la verificación son también esenciales para desarrollar mejores técnicas de predicción numérica y estadística, cuya exactitud ha de superar a la de métodos anteriores o más subjetivos. Todas las predicciones comportan algún error. Cuando se puede cuantificar el error, la

## 10.2.2 CÓMO VERIFICAR LA EXACTITUD

predicción es mucho más útil. Se recomienda firmemente que los SMN que no dispongan de un programa de verificación continua lo implanten sin demora.

En las siguientes secciones se considera la concepción y la aplicación de un sistema de verificación operativo, ya sea en gran parte manual o muy automatizado. Tanto si es relativamente sencillo como muy complejo, se debe concebir para atender las necesidades concretas de predictores y directores de un SMN.

Para lograr la exactitud técnica de los productos hay que utilizar mecanismos de control objetivos. Se trata de un proceso totalmente interno, que va desde los métodos que se emplean fácil y rápidamente (por ejemplo, sistemas de puntuación sencillos, en particular para los predictores meteorológicos locales) hasta modelos muy sofisticados que comprenden equipo y personal técnico (estadísticas detalladas, especialmente para productos de PNT). Si bien la finalidad de esta *Guía* es explicar los diversos medios que existen para evaluar la exactitud de la predicción, procede exponer brevemente algunas características de los sistemas de verificación operativos y dar algunos ejemplos de prácticas corrientes.

Si se trata de concebir un sistema de verificación habrá que empezar por conocer la necesidad y la finalidad. Es importante exponer claramente el fin o los fines, incluida la manera de utilizar el producto del sistema. Un sistema de verificación de la predicción se puede concebir para evaluar y comparar varios elementos del sistema operativo. Los resultados de la verificación pueden revelar importante información sobre el acierto global, así como deficiencias concretas, del sistema de predicción. La posibilidad de establecer un sistema de verificación está vinculada, naturalmente, a la disponibilidad de datos previstos y observados. La finalidad de un sistema operativo ha de ser reunir y guardar los datos necesarios, verificar las predicciones y distribuir los resultados a tiempo.

### Quién verifica

Las necesidades específicas de todo sistema de verificación varían considerablemente de un país a otro, según su superficie y la organización de su servicio de predicción. Un SMN puede constar solamente de una instalación central, en cuyo caso la única opción es un sistema de verificación centralizado, aunque el "sistema" pueda ser un sistema integrado único o componerse de una agrupación de componentes con poca relación entre sí. Ahora bien, un SMN puede estar concentrado en oficinas locales y tener tal vez importantes oficinas regionales. En ese caso, un sistema local puede atender las necesidades del servicio. Un vasto país puede disponer de muchas oficinas locales, y tener también sólidos elementos regionales y/o centrales.

La planificación minuciosa es un elemento esencial de todo sistema de verificación satisfactorio. Y tan importante como eso, aunque tal vez no tan evidente, es la necesidad de que las personas acepten el sistema de verificación. Los predictores y observadores meteorológicos han de comprender la necesidad del sistema de verificación, la importancia de la recopilación de datos de gran calidad, y el valor de las estadísticas de verificación para mejorar todo el sistema de predicción. El sistema de verificación no sólo ha de ser bueno, sino que quienes hacen las predicciones han de considerarlo así. Para tener la seguridad de que el sistema de verificación es razonable se deben examinar detenidamente todos sus aspectos: ¿se justifica el trabajo adicional impuesto al personal a todos los niveles y producen información exacta y significativa los datos estadísticos de la verificación? Al mismo tiempo, los predictores han de sentir que esos datos representan exactamente la información específica que tratan de obtener los directores. Para que un sistema de verificación tenga éxito hay que considerar las necesidades de los predictores, los requerimientos de la dirección y los recursos disponibles.

### Qué debe incluir la verificación

Por verificación se entiende normalmente la comparación de un conjunto de datos con otro. Para verificar la exactitud de la predicción, se compara la predicción difundida al usuario con las observaciones reales (comprobación en tiempo real; especialmente para predicciones a muy corto y corto plazo). El acierto de la predicción se comprueba comparando la predicción difundida con una predicción de referencia, que puede ser la persistencia (predicciones de muy corto a medio plazo)

o la normal climatológica (predicciones a largo plazo y de probabilidad) o tal vez la orientación objetiva (por ejemplo, predicciones de temperatura estadísticas). Las comparaciones más detalladas comprenden la verificación del resultado de la predicción para diferentes elementos y fenómenos meteorológicos, en distintos lugares, a fin de detectar dependencias de los predictores y diferencias climatológicas locales, para diversos períodos de predicción que varían de muy corto y corto a medio y largo plazo, así como para distintas escalas temporales de observación, y para diferentes técnicas de predicción; por ejemplo, humana (predictor subjetivo) frente a mecánica (predicción automática).

Hay sistemas de verificación especiales que pueden proporcionar importante información sobre el resultado de un sistema de predicción durante fenómenos específicos. La verificación debe comprender normalmente una comparación entre la exactitud de la predicción y su antelación, la relación de falsas alarmas, la frecuencia del fenómeno peligroso y la evaluación de la eficiencia de los canales de difusión.

Los resultados de la verificación proporcionan información que varía desde la exactitud global de las predicciones diarias de rutina hasta la calidad del resultado de la predicción durante fenómenos raros o significativos. Para que tenga éxito, un sistema de verificación ha de atender las necesidades del SMN a todos los niveles. Las de un sistema de verificación local, en el que se insiste en mejorar el resultado de la predicción, difieren de las necesidades de un sistema central, donde uno de los principales objetivos puede consistir en verificar el mejoramiento a la larga de un sistema de predicción.

Elementos  
que deben verificarse

Puede haber una gran diversidad de programas de predicción meteorológica para atender las necesidades de una variedad de usuarios igualmente amplia. Cada programa de predicción, ya sea para el público, la aviación, la agricultura, la marina, el tiempo violento o el tiempo propicio a los incendios, proporcionará predicciones detalladas para elementos meteorológicos específicos. En todos los casos, la predicción es la difundida realmente al usuario. Se pueden verificar elementos como condiciones meteorológicas, temperatura del aire y del suelo (máxima/mínima), nubosidad, visibilidad, dirección y velocidad del viento, altura y probabilidad de la precipitación, o duración de la insolación/día. Además, la verificación del tiempo violento desempeña una importante función. En este caso, no sólo tiene importancia la exactitud del riesgo previsto y sus características, sino también las tasas de falsas alarmas, el número de riesgos muy subestimados o la puntualidad del aviso. Según la importancia de los diferentes elementos y programas se elige una serie de predicciones y de elementos, pues normalmente no es posible verificarlo todo. En tanto que la temperatura, la precipitación, las horas de sol y los elementos meteorológicos conexos son importantes para los agricultores, la industria del transporte aéreo necesita pronósticos exactos de la altura del techo de nubes, la visibilidad y el viento. Ningún índice puede dar por sí solo una idea completa del acierto y la exactitud de determinada serie de predicciones. Sin embargo, si se calculan muchos índices el sistema de verificación podría ser muy tedioso y los resultados demasiado voluminosos para que gente los considere, especialmente quienes no pueden consagrar mucho tiempo a la verificación y tal vez tengan poco interés en ella. Una solución intermedia es calcular algunos índices significativos teniendo en cuenta los fines específicos del sistema de verificación.

Hay varios factores que determinan la selección de las predicciones y los elementos apropiados para incluirlos en un sistema de verificación. En primer lugar, naturalmente, la disponibilidad de predicciones y observaciones de verificación de un elemento meteorológico dado. Este obvio requisito puede muy bien simplificarse en exceso, y con frecuencia la disponibilidad de las observaciones de verificación es limitada, sobre todo en zonas poco pobladas o después de un fenómeno de tiempo violento. Probablemente sea inevitable un importante elemento de subjetividad, como sin duda en el caso de un fenómeno de tiempo violento que nunca puede probarse totalmente por falta de observaciones. Pero siempre es mucho mejor disponer de resultados de verificación subjetivos, a condición de que se hayan obtenido coherentemente, que no tener resultado alguno. E incluso si se dispone de observaciones para determinado elemento meteorológico, las prediccio-



nes pueden no revestir la forma adecuada para incluirlas en un sistema de verificación. Por ejemplo, se puede disponer de una predicción en forma de texto, pero no puede obtenerse fácilmente para convertirla en forma cuantitativa (numérica) a fin de utilizarla en la verificación.

Cuando se dispone de predicciones y de observaciones, deben corresponder en el espacio y en el tiempo. Las diferencias en las características de las predicciones y de las observaciones, por sutiles que sean, pueden falsear los resultados de la verificación. Por lo tanto, cada predicción debe compararse con las observaciones locales (verificación puntual) y no con ningún “tiempo zonal” ficticio. Por ejemplo, una predicción de temperatura mínima difundida en un producto de predicción agrícola puede ser válida para determinada región geográfica, más bien que para un lugar específico. Si se dispone de varias observaciones procedentes de distintos lugares de la región, se puede utilizar para la verificación una sola observación o una media ponderada de las observaciones, según el elemento meteorológico que se esté tratando de predecir. Así, para evaluar las posibilidades de predecir bajas temperaturas que causen daño a los cultivos, se puede utilizar para la verificación la temperatura mínima observada más baja en la región. En este caso, una observación próxima al nivel del cultivo puede ser más importante que las observaciones a niveles estándar.

Desde el punto de vista de la verificación, es más fácil comprobar las predicciones en lugares fijos (verificación puntual) y en momentos/intervalos fijos. Los elementos observados en momentos fijos son, por ejemplo, temperatura, nubosidad y velocidad del viento. Evidentemente, procede utilizar las observaciones hechas en el período de validez de la predicción exacta. Sin embargo, en la práctica, muchas veces las predicciones son válidas para períodos de tiempo como precipitación o insolación total por día. En el caso de algunos elementos meteorológicos, como los pronósticos de aeródromo, las predicciones son válidas para períodos de una duración fija que comienza todos los días al mismo tiempo; por ejemplo, para períodos de 12 horas que empiezan a las 0000 o 1200 UTC. En el caso de otros elementos, los períodos de validez de la predicción varían según la hora de comienzo y la duración. Por ejemplo, en una predicción aeronáutica se pueden especificar ciertas condiciones meteorológicas para las ocho primeras horas del período, y luego una condición diferente en las cuatro horas siguientes. Puede ser difícil verificar plenamente esas predicciones, porque es posible que sólo se disponga de observaciones para horas fijas, que pueden no corresponder al período de validez de la predicción. Asimismo, las observaciones de verificación realizadas en un momento dado del período de validez de la predicción ofrecen únicamente una medición instantánea de las condiciones del tiempo presente, que puede no representar las condiciones meteorológicas imperantes durante el período de validez de la predicción. Es posible que en un caso particular este problema no tenga una solución muy satisfactoria. Se pueden hacer observaciones especiales, pero normalmente no es práctico. Cualquiera que sea la solución, es preciso interpretar con cautela los resultados, teniendo en cuenta la finalidad de la predicción, las características de las observaciones de verificación y su correspondencia entre ellas.

Recopilación de datos  
y control de calidad

Recopilación

Para poder iniciar el proceso real de evaluación hay que reunir datos de diversas fuentes, comparar las predicciones con sus observaciones de verificación, y comprobar todos los valores por lo que respecta a errores.

El proceso de recopilación de datos depende en gran medida de la disponibilidad de recursos y de la capacidad de comunicación. El proceso de recopilación de predicciones y observaciones puede ser muy sencillo: inscribir los valores de los datos en un formulario de verificación y enviar luego los formularios al lugar de tratamiento de datos. Si se dispone de la adecuada capacidad de comunicación, los datos los puede introducir el predictor o el observador y se transmiten luego electrónicamente al lugar donde se procesan. En un sistema de recopilación de datos muy automatizado, mediante los programas informáticos locales se pueden obtener automáticamente predicciones y observaciones de productos almacenados en el establecimiento local, y después se transmiten esos datos a los destinos correspon-

dientes. Aunque no hay duda de que con la recopilación automática se reduce la carga de trabajo, existe el riesgo de descuidar el control de calidad de los datos.

Las predicciones y los datos de las observaciones se deben reunir regularmente, aplicando plazos razonables. La frecuencia de recopilación de los datos dependerá, una vez más, de los recursos y de la capacidad de comunicación. En un sistema en que se utilicen formularios de verificación, es lógico que los datos puedan reunirse una o dos veces al mes. En un sistema muy automatizado, las observaciones se pueden introducir en el ordenador y transmitir las poco después del momento de la observación.

## Control de calidad

Antes de calcular las estadísticas de verificación se debe comprobar que no hay errores en ningún dato. El control de calidad es el medio más sencillo y eficaz cuando se realiza en la fuente de los datos: a nivel local. Los predictores y observadores están muy familiarizados con el tiempo diario en sus lugares específicos y son quienes mejor pueden detectar datos erróneos. Un procedimiento de control de calidad relativamente sencillo puede consistir en que un predictor compruebe regularmente los datos y corrija manualmente los valores falsos. Es posible utilizar un control de calidad más complejo, aunque no por ello necesariamente mejor, recurriendo a la comprobación automática de errores. Normalmente, el control de calidad automático consiste en una serie de verificaciones de errores graves, como determinar si un valor de datos corresponde a una gama admisible. Por ejemplo, tal vez no pueda permitirse que observaciones o predicciones de temperatura máxima/mínima rebasen ciertos límites superiores e inferiores, que pueden variar según la estación y el lugar. Las propiedades especiales de algunos elementos meteorológicos permiten incluso comprobaciones de errores más estrictas. Por ejemplo, una observación de temperatura mínima durante un período dado no puede rebasar la observación de temperatura máxima para el mismo período. Los valores dudosos se deben señalar y, tal vez, indicarse automáticamente como “faltantes”.

Los procesos de control de calidad, ya sean manuales o automáticos, nunca son perfectos. En una comprobación de errores automática se pueden detectar, evidentemente, valores falsos, pero pueden pasar fácilmente inadvertidos errores pequeños. Por otro lado, si las medidas de control de calidad son demasiado estrictas, mediante un procedimiento automático se pueden eliminar valores muy poco usuales o raros que son correctos. Como esos datos pueden proceder de alguna de las situaciones de predicción más críticas, se debe tener especial cuidado para no eliminar esos datos de la muestra de verificación. Los predictores y los observadores son quienes mejor conocen el tiempo local, y normalmente pueden detectar mejor los errores más sutiles que las personas situadas lejos del lugar. Así pues, para reducir al mínimo la posibilidad de valores erróneos en la muestra de datos, es muy conveniente que el personal local compruebe y corrija minuciosamente los datos. Pidiendo a los predictores que verifiquen los datos se reduce al mínimo la posibilidad de valores erróneos. Al mismo tiempo, la comprobación por los predictores de su propio trabajo es una prueba de la confianza en cada persona y permite un mayor control local del proceso. El control de calidad local puede facilitar la aceptación de la verificación por el predictor inspirando confianza en la exactitud de los resultados.

En el plano central, la realización de un control de calidad adicional es aconsejable por dos razones. En primer lugar, a veces se pueden identificar deficiencias en la recopilación de datos local. El control de calidad garantiza que los datos se recopilan, cotejan, codifican y decodifican debidamente a lo largo del proceso. En segundo lugar, con el control de calidad central se detectan valores de datos erróneos que se pasaron a nivel local, y se suprimen de la muestra de datos antes de la verificación. La información procedente del sistema de control de calidad central debe transmitirse a los emplazamientos locales, pues es probable que la muestra de datos local contenga los mismos valores erróneos. Además, el personal de las estaciones que informa constantemente de datos señalados como erróneos en el lugar central puede desconocer totalmente que existe un problema.

10.2.2.1  
Sistemas de calificación

En lugar de calcular la desviación de la predicción de las observaciones reales y de utilizar muchos datos estadísticos, merced a un sistema de calificación se conceden puntos a cada elemento previsto correctamente. De esta manera se puede conocer fácilmente la calidad de la predicción, así como la tendencia del resultado global. En el Apéndice 2 del presente capítulo figura un ejemplo de sistema de calificación.

10.2.2.2  
Estadísticas

Para la verificación técnica de los productos meteorológicos lo fundamental es comparar estadísticas. Éstas pueden, por ejemplo, calcularse aplicando instrumentos estadísticos como distorsiones, errores absolutos medios o varianzas a cierto número de lugares de la zona de predicción y a varias características de la predicción, como temperatura máxima o probabilidad de precipitación. Mientras no se introduzcan cambios en la predicción o en el proceso de verificación, como nuevas tecnologías o técnicas de predicción, la calidad de los productos seguirá siendo estable. Los resultados de la verificación se pueden comparar con la persistencia, la orientación objetiva y la climatología o con resultados anteriores. Asimismo, puede ser necesario comparar los resultados colectivos de una estación con los de otra o los de un predictor con los de otro.

La posibilidad de distinguir los efectos de una nueva tecnología depende de otras actividades concomitantes. La introducción de numerosos cambios durante el período de que se trata complica la tarea de aislar la causa y el efecto en relación con una modificación concreta. Asimismo, mediante la cantidad y la calidad de datos recopilados para la verificación se establece el nivel de confianza asociado con las conclusiones extraídas del análisis de esos datos. Esto comprende la constante necesidad de que las oficinas tengan estadísticas sobre los resultados de los avisos antes y después de disponer de nueva tecnología. Las estadísticas de verificación permiten evaluar continuamente las tendencias a largo plazo de la exactitud de la predicción para una gama de productos más amplia.

En la Figura 13 se indican las características esenciales del sistema de verificación utilizado en Estados Unidos durante 10 años aproximadamente. Se muestra el flujo de datos desde las oficinas locales del Servicio Meteorológico Nacional (NWS) hasta un lugar central, y los diversos procesos. El sistema permite procesar datos a nivel local y central, por lo que los resultados abarcan las escalas temporales y espaciales requeridas a todos los niveles. En el plano local se compilan los datos de la predicción y los observados, y después de comprobar que no hay errores se pasan a una base de datos. Poco después se transmiten todos los datos de la predicción y los observados a un lugar central, para tratarlos. Allí se recopilan datos de todos los lugares locales y, tras la oportuna verificación, se pasan a otra base de datos. Las calificaciones de la verificación se producen local y centralmente. En la sede central se llevan dos bases de datos de larga duración: una contiene los datos de la predicción y los observados, y la otra las calificaciones de la verificación. Esas bases de datos se emplean para establecer tendencias del acierto y la exactitud de la predicción y para proporcionar información con fines de investigación.

10.2.3  
CÓMO UTILIZAR  
LOS RESULTADOS  
DE LA VERIFICACIÓN

Los resultados del programa de verificación pueden servir para muchos fines. Como ya se ha dicho, esos fines se deben exponer claramente antes de preparar el programa, de manera que su concepción corresponda lo mejor posible a las necesidades reales, como la publicación de resultados: en el interior, para el predictor, el departamento de investigación, y la dirección, y en el exterior, para el público y otros usuarios.

Se deben tomar en consideración los puntos que se anotan a continuación:

Mejoramiento de la calidad

El principal objetivo del proceso de verificación es mejorar constantemente la calidad (acierto y exactitud) de los servicios. Esto comprende:

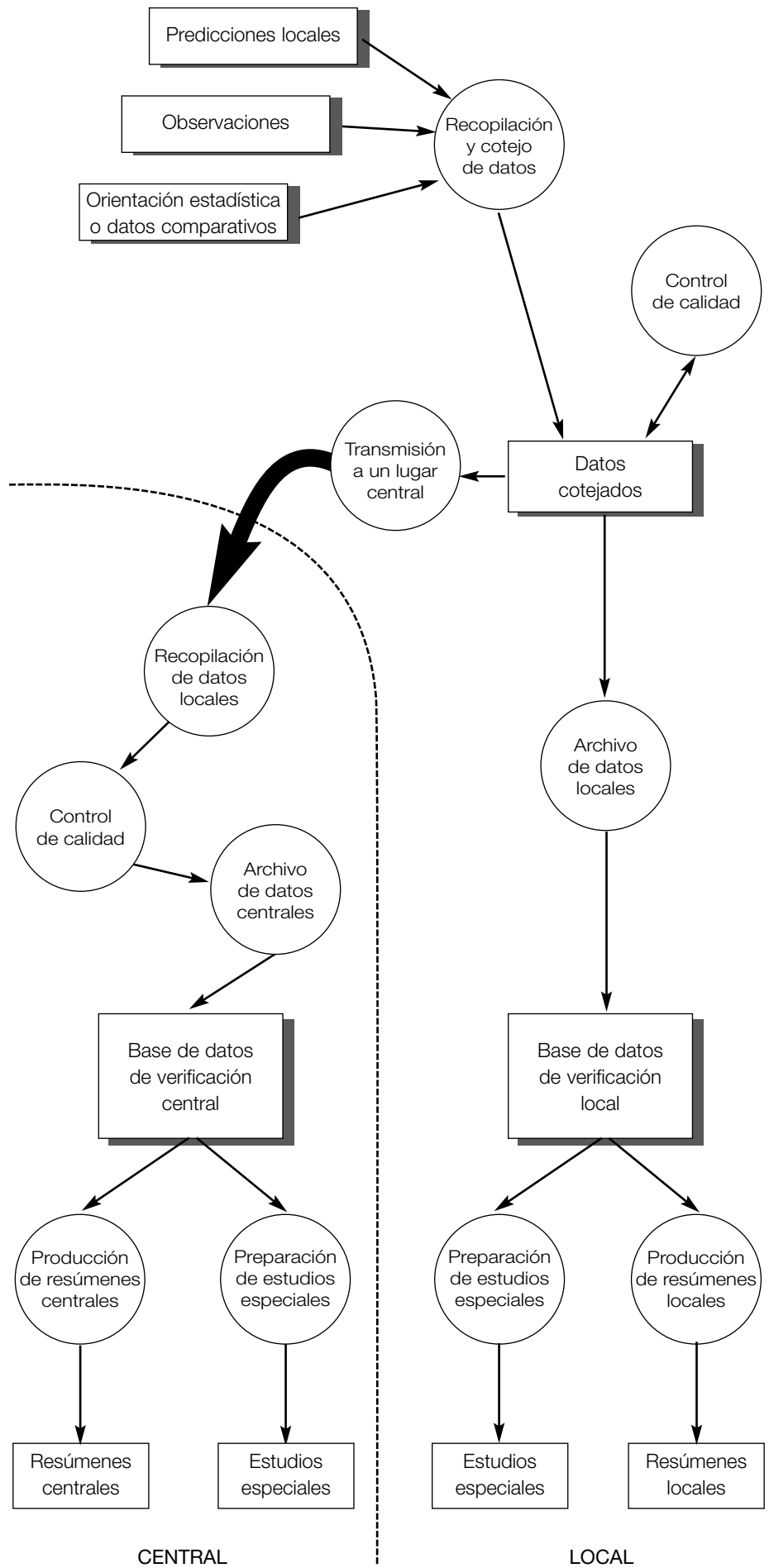


Figura 13. Ejemplo de un sistema de verificación en el que se muestran el flujo de datos y las funciones de los sistemas de verificación central y local (NWS/NOAA)

la determinación de una referencia de acierto y exactitud para evaluar los cambios subsiguientes en los procedimientos de predicción o la introducción de nuevas tecnologías;

- la identificación de puntos débiles y fuertes concretos en las aptitudes de un predictor, y la necesidad de formar a éste, así como la apreciación similar de las cualidades de un modelo y la necesidad de mejorarlo; y
- la información a la dirección sobre el nivel de calidad anterior y actual del programa de predicción para planear futuras mejoras con el fin de detectar tendencias en la exactitud y el acierto de la predicción; la información se puede utilizar en la adopción de decisiones sobre la estructura orgánica, la modernización y la reestructuración del SMN.

### Imagen pública

Si bien las capacidades de los servicios meteorológicos han mejorado considerablemente en los 20 últimos años, la mayoría del público aún no lo ha reconocido así. Mediante la inclusión en un informe anual, destinado al público, de resultados de la verificación que demuestren la exactitud de la predicción y la satisfacción del usuario, se puede mejorar notablemente la imagen pública de los servicios y productos del SMN en general. Esto tiene también verdadero valor como medio de educar al público, a otros clientes y a los directores de organismos de financiación con respecto a las expectativas de la exactitud de la predicción, proporcionándoles medios para determinar los resultados del organismo y, lo que es igualmente importante, someter a prueba al personal interno.

### Base de datos de verificación

Almacenando los resultados en una base de datos se proporcionarán más fácilmente los datos de verificación actualizados que se soliciten, en tiempo real, para todo tipo de avisos y predicciones.

### 10,3 BIBLIOGRAFÍA

- Colls, K., I. Mason y F.A. Daw, 1981: A Forecasting verification procedure for public weather forecasts, *Australian Meteorological Magazine* 29, pp. 9-23.
- Murphy, A.H., 1993: What is a Good Forecast? An essay on the nature of goodness in weather forecasting. *Weather and Forecasting* 8, pp. 281-293.
- Polger, P.D., B.S. Goldsmith, R.C. Przywarty y J.R. Bocchieri, 1994: National Weather Service Warning Performance Based on the WSR-88D, *Bulletin of the American Meteorological Society*, 75, pp. 203-214.
- Stanski, H.R., L.J. Wilson y W.R. Burrows, 1989: *Survey of Common Verification Methods in Meteorology*, WMO Technical Report No. 8, WMO/TD-No 358, WMO, Ginebra, 118 pp.
- Wang Juemou, 1994: *Methods of Verification of Hydrological Forecasts*, WMO/TD-No. 617, WMO, Ginebra, 15 pp.
- NOAA/National Weather Service. NOAA Directives Manual 28-17. *Severe Weather Incidents and Natural Disaster Surveys*. Department of Commerce. 1983.
- NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual. WSOM Chapter F-42, *Storm Data and Related Reports*. Department of Commerce. 1985.
- NOAA/National Weather Service/Weather Operations Manual. WSOM Chapter C-71, *Public Forecast Verification*. Department of Commerce. 1987.
- Beasley, R.A., 1995: *AFOS-Era Forecast Verification*. NOAA Techniques Development Laboratory Computer Program NWS TDL CP 95-2, National Weather Service, NOAA, U.S. Dept. of Commerce, 61 pp..
- Bunting, W.F. y B.E. Smith, 1993; NOAA Technical Memorandum NWS SR-146. *A Guide For Conducting Convective Windstorm Surveys*, Scientific Services Division, Southern Region, Fort Worth, Texas.
- Burroughs, L.D., 1993: *The National Marine Verification Program — Concepts and Data Management*, NMC Office Note No. 393, National Weather Service, NOAA, U.S. Dept. of Commerce, 20 pp.
- Carter, G.M. y P.D. Polger, 1986: *A 20-year Summary of National Weather Service Verification Results for Temperature and Precipitation*. NOAA Technical Memorandum NWS FCST 31, NOAA, National Weather Service, U.S. Department of Commerce, 50 pp.

Crowther, G.H. y J.T. Halmstad, 1995: *Severe Local Storm Warning Verification for 1994*. NOAA Technical Memorandum NWS NSSFC-xx, National Weather Service, NOAA, U.S. Dept. of Commerce, 34 pp.

Dallavalle, J.P. y V.J. Dagostaro, 1995: *The Accuracy of Ceiling and Visibility Forecasts Produced by the National Weather Service*. Preprints Sixth Conference on Aviation Weather Systems, Dallas, American Meteorological Society, 6 pp.

Meier, K. W. y T.W. Baker, 1993: *AEV Local Verification For Aviation, Precipitation, and Temperature Programs: AV, REL, TEM.*, NOAA Western Region Computer Programs and Problems NWS WRCP-42, National Weather Service, NOAA, U.S. Department of Commerce, 35 pp.

National Weather Service (NWS), 1982: *National Verification Plan*. NOAA, National Weather Service, U.S. Department of Commerce, 81 pp.

National Weather Service, National Weather Service Operations Manual. *National Watch/Warning Verification Program*, WSOM Issuance 87-1, Part C, 72, 19 pp.

National Weather Service, 1987: National Weather Service Operations Manual. *Public/Aviation Forecast Verification*, WSOM Issuance 87-7, Part C, 73, 20 pp.

SITIO WEB National Weather Service, 1994: National Weather Service Operations Manual. *Storm Data and Related Reports*, WSOM Issuance 94-5, Part F, 42, 12 pp.

US Techniques Development Laboratory (TDL):  
<http://www.nws.noaa.gov/tdl>

## APÉNDICE 1

### PREGUNTAS POSIBLES PARA UNA ENCUESTA

---

#### PREGUNTAS SOBRE FUENTES/ UTILIZACIÓN DE INFORMA- CIÓN METEOROLÓGICA

A continuación figuran algunas preguntas típicas que pueden formularse en una encuesta, realizada por teléfono, mediante entrevistas personales o por correo. El CD-ROM que se acompaña contiene una gama completa de posibles preguntas.

##### MEDIOS DE RECEPCIÓN DE PREDICCIONES

¿Qué medios utiliza principalmente para obtener información meteorológica? (varias respuestas posibles)

- Prensa
  - Radio/radiodifusión meteorológica
  - TV local/TV de pago/canal meteorológico
  - Teléfono (avisos grabados, en directo)
  - Fax
  - Página meteorológica en Internet
  - Teletexto/videotexto
  - Directamente de un predictor desde el SMN
  - Mirar/salir para observar el tiempo
  - Otros
- La TV y la radio se pueden dividir en canales

##### NECESIDAD GENERAL DE PREDICCIONES

¿Especialmente cuándo necesita información meteorológica?

- Verano
  - Invierno
  - Fin de semana
  - Los días laborables
  - Antes/durante las vacaciones
  - Cualquier día
- Nunca

#### PREGUNTAS SOBRE LA CALIDAD DE LOS SERVICIOS

##### FIABILIDAD

¿Qué opinión le merece la información meteorológica proporcionada por el SMN?

- Muy fiable
- Fiable
- Poco fiable
- Nada fiable

##### TIPO DE PREDICCIONES

¿Cuál es el período de predicción más útil para usted?

- Hoy
- Mañana
- Los dos días siguientes
- De 5 a 10 días
- Proyección general
- Proyección estacional
- Ninguno especialmente
- Otros (especifíquense)

##### PREGUNTAS SOBRE EL CONTENIDO

La temperatura prevista era “máxima próxima a 20°C”, y fue de 17 grados. A su juicio, ¿qué calificación merece la predicción de la temperatura?

- Excelente

- Buena
- Regular
- Deficiente

#### MEJORAS

¿Qué mejoras desearía que se introdujeran en la predicción del tiempo? (varias respuestas posibles)

- La predicción debe subdividirse más/menos regionalmente
- Se debe mejorar la calidad de las predicciones
- Más/menos información/detalles
- Más imágenes, gráficos/más visualización para comprender mejor
- Simplificar la presentación
- Las presentaciones son demasiado rápidas/lentas
- Dedicar más/menos tiempo/espacio a la información meteorológica
- Mejorar la tecnología/utilización de recursos para mayor precisión
- La presentación de la predicción debe ser más tranquila/relajada
- Mejorar la presentación de las personalidades/personas que predicen el tiempo
- Predicciones a más largo plazo
- Más información meteorológica relacionada con intereses o cometidos específicos
- Difundir la información por medios de comunicación modernos
- Más información sobre los servicios proporcionados por el SMN



## APÉNDICE 2

### EJEMPLO DE PROGRAMA DE VERIFICACIÓN

---

A continuación figura un ejemplo de Nueva Zelanda de un sistema de verificación sencillo de predicciones destinadas al público. El CD-ROM que se acompaña contiene otros ejemplos de sistemas de verificación.

El siguiente sistema se aplica en Nueva Zelanda para las predicciones destinadas al público de una ciudad o región. Tanto la predicción como su verificación se realizan para un período de 12 horas. Por ejemplo, se verificará la predicción para “hoy” (de 6 de la madrugada a 6 de la tarde efectivamente), que se emite en torno a las 4 de la madrugada.

Para cada predicción se pueden obtener ocho puntos como máximo: cuatro corresponden a la precipitación, dos a la nubosidad, uno a la dirección del viento y otro a la velocidad del viento. Esta asignación de puntos refleja la comprensión de lo que tiene más interés para el público: principalmente, si lloverá o no; luego, si hará sol o no; y, por último, lo relativo al viento. Al público también le interesan las temperaturas, pero esto se trata por separado, y simplemente contando qué porcentaje de las temperaturas máximas previstas en la región se sitúa dentro de 2°C de las temperaturas máximas reales.

La calificación es subjetiva. Sin embargo, se ha observado que diferentes personas suelen dar una puntuación muy similar a la misma combinación de tiempo previsto y observado.

Los distintos elementos del tiempo se califican como sigue:

Precipitación  
(máx. 4)

En la puntuación se tiene en cuenta la intensidad de la lluvia y durante cuánto tiempo ha llovido. Se da el máximo de cuatro puntos si hay gran coincidencia entre la predicción y las observaciones. De no ser así (por ejemplo, si se había previsto lluvia todo el día y no ha llovido en absoluto) no se concede ningún punto. Los números intermedios indican acuerdo parcial.

Nubosidad  
(máx. 2)

Se considera correcta (dos puntos) cuando la nubosidad prevista y observada es muy similar, o si la nubosidad no se ha previsto expresamente pero se predice lluvia y el tiempo es nuboso (téngase en cuenta que chubascos significa cielos variables con algo de sol). Se considera parcialmente correcta (un punto) si la predicción implica parte del tiempo nublado, y ha sido mayormente nublado o mayormente claro. Como ejemplos de predicción errónea (cero puntos) cabría citar una predicción de buen tiempo, despejado, y los cielos observados han sido mayormente nubosos (nubes medias o bajas: cuando hay nubes altas y finas por las que el público no muestra ningún interés se considera despejado).

Dirección del viento  
(máx. 1)

Se considera correcta (un punto) si se encuentra generalmente en un punto de la rosa de los vientos (por ejemplo, se prevén vientos del noroeste y se observan vientos del oeste), y parcialmente correcta (medio punto) si se sitúa en dos puntos de la rosa de los vientos. También en este caso se tiene en cuenta cualquier variación de los vientos previstos u observados en el período de verificación de 12 horas.

Velocidad del viento  
(máx. 1)

Se considera correcta (un punto) si los vientos previstos y observados se sitúan generalmente en un grado de la escala de Beaufort durante las 12 horas, y parcialmente correcta (medio punto) si se encuentran en dos grados de la escala de Beaufort.

Todos estos puntos se introducen en una hoja de cálculo sencilla, se suman para el mes correspondiente y se dividen por el máximo posible (el número de días del mes multiplicado por ocho) para obtener un “porcentaje correcto” global del mes.

Por ejemplo, en la Figura 14a se muestran los resultados de las predicciones para Wellington (Nueva Zelanda) emitidas para “hoy” en torno a las 4 de la

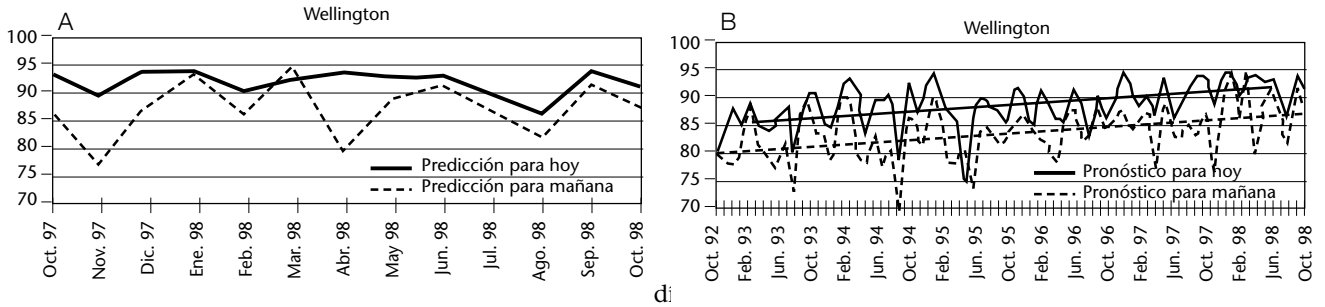


Figura 14. Ejemplo de sistema de verificación en que se muestra el flujo de datos y las funciones de los sistemas de verificación central

VERIFICACION SENCILLO  
para avisos de  
tiempo violento

día anterior. Esto muestra una variación típica de un mes a otro. Lógicamente, la exactitud de la predicción para hoy también es ligeramente mejor en general que la predicción para mañana.

Estas verificaciones se vienen realizando en Nueva Zelanda desde 1992. En la Figura 14b se muestran las mejoras durante un largo período en la exactitud evaluada de las predicciones para Wellington. Las curvas de puntos son medias móviles para 12 meses, y las líneas de tendencia lineal se superponen.

Se puede establecer un sistema sencillo para verificar los avisos de tiempo violento. En este caso, se aplica a lluvias fuertes, pero también se puede aplicar a los avisos de otros fenómenos violentos, como fuertes nevadas o vientos muy duros.

Lo primero que hay que hacer es asegurarse de que se dispone de criterios bien definidos para emitir esas predicciones. En Nueva Zelanda, por ejemplo, se emiten avisos de lluvias fuertes cuando se esperan 100 mm de lluvia en 24 horas o 50 mm en 12 horas sobre una vasta zona (un fuerte aguacero aislado con tormenta no contaría).

Luego, se divide el país en regiones, o zonas, de predicción con respecto a las cuales se verificará el pronóstico. Normalmente corresponderían a las regiones de predicción existentes que se utilizan.

Después, cada vez que se emite un aviso de precipitaciones intensas, hay que decidir para cada región si el aviso se consideraría correcto (“acierto”). Esto entraña un elemento de interpretación, criterio y subjetividad. Tal vez no sean necesarias muchas observaciones para determinar exactamente cuánto ha llovido, y las fuertes precipitaciones quizá no hayan abarcado toda la región. Sin embargo, cualquier meteorólogo experimentado puede hacer normalmente una buena evaluación y decidir si una predicción es “acertada”.

Si, a juicio del meteorólogo, no se han producido fuertes lluvias, los avisos se contarían como “falsa alarma”.

Esto se hace para cada región con respecto a la cual se ha emitido un aviso, y se suma el número de “aciertos” y de “falsas alarmas” para ese aviso.

Además, ha de mantenerse la observación para los períodos en que no se ha emitido aviso y ha llovido intensamente. También en este caso es necesario el criterio, pero un predictor experimentado puede contar las veces en que se han observado lluvias fuertes en determinada región y no se ha emitido ningún aviso. Esto puede calificarse de “fallos”. Si la lluvia intensa abarca tres regiones de predicción, se contaría como tres “fallos”.

En resumen, con respecto a este ejemplo de fuertes lluvias, en el cuadro de la izquierda se describe el sistema de calificación de avisos de tiempo violento.

Si esto se hace para todas las regiones y, por ejemplo, durante un período de tres meses, se pueden calcular algunos datos estadísticos sencillos:

|                             |                              |                   |
|-----------------------------|------------------------------|-------------------|
|                             | Observación de lluvia fuerte |                   |
|                             | Sí                           | No                |
| Predicción de lluvia fuerte | Sí<br>Aciertos               | Falsas<br>alarmas |
|                             | No                           | Fallos            |

Probabilidad de detección (PdD)

Proporción de falsas alarma (PFA)

Índice de éxito crítico (IEC)

$$PdD = \text{Aciertos} / (\text{Aciertos} + \text{Fallos})$$

$$PFA = (\text{Falsas alarmas}) / (\text{Aciertos} + \text{Falsas alarmas})$$

$$IEC = \text{Aciertos} / (\text{Aciertos} + \text{Fallos} + \text{Falsas alarmas})$$

Cada uno de estos valores se expresa normalmente en porcentaje.

APÉNDICE 3

## EVALUACIÓN POSTERIOR AL FENÓMENO

---

Después de que se producen fenómenos significativos es sumamente importante evaluar si los productos y servicios del SMN corresponden a las necesidades de todos los miembros de la comunidad de riesgos y del público. Se puede considerar que los períodos que siguen a desastres o fenómenos hidrometeorológicos significativos son laboratorios de aprendizaje donde el SMN y sus asociados en el proceso de aviso y respuesta pueden experimentar sus resultados en condiciones extremas y ver la manera de mejorar el Servicio.

La evaluación de los resultados del SMN es importante para mejorar continuamente sus prestaciones, por lo que después de un desastre natural es esencial detectar deficiencias con el fin de proteger la vida humana y los bienes en caso de producirse otro fenómeno similar. La finalidad de una encuesta después del fenómeno es determinar lo bien que ha funcionado el sistema de aviso y dónde se pueden introducir mejoras, por lo que no sólo se evaluarán las operaciones de la oficina meteorológica local y del organismo hidrometeorológico, sino también los resultados de todos los miembros de la comunidad de riesgos.

La encuesta posterior al fenómeno debe comprender entrevistas de las oficinas del servicio meteorológico afectado, otros organismos oficiales, directores de servicios de emergencia, funcionarios públicos, medios de comunicación y decisores locales. En el equipo que realiza las entrevistas debe haber directores de programas del organismo del servicio meteorológico, especialistas en la materia conocidos por su pericia en esos fenómenos, especialistas en ciencias sociales para evaluar la reacción del público y funcionarios locales, así como personas que suelen trabajar con los medios de comunicación. También es aconsejable que haya personas ajenas al organismo para tener la seguridad de que el informe es imparcial. Los especialistas no deben proceder únicamente del organismo, sino de otros y de importantes instituciones académicas.

El equipo debe enviarse lo antes posible después de la recuperación, de manera que los entrevistados dispongan de tiempo suficiente para participar. Antes de la llegada del equipo, la oficina del servicio meteorológico local debe hacer copias de las predicciones, los datos y los registros pertinentes para uso del equipo. La oficina local debe programar asimismo las entrevistas con los directores de servicios de emergencia, otros organismos y los comunicados de los medios de comunicación locales.

La información para la encuesta posterior al fenómeno no debe proceder sólo de las entrevistas y de las oficinas visitadas, sino también de los datos y de la información solicitados al personal sanitario, otros organismos oficiales y los medios de comunicación. Parte de la información relacionada con la magnitud del fenómeno debe extraerse de las encuestas sobre daños realizadas inmediatamente después del mismo y antes de cualquier reparación de daños.

Además, debe recordarse que otras organizaciones e instituciones académicas pueden tener también equipos sobre el terreno para evaluar diversos aspectos de la situación. Se debe tratar de actuar en coordinación con esas otras organizaciones, a fin de evitar la duplicación de actividades. Por último, también procede recordar que las víctimas del desastre no deben ser luego víctimas de reiteradas entrevistas por un aluvión de investigadores.

A fin de que la encuesta sirva para mejorar el sistema de aviso y para introducir cambios en las actividades de planificación de las intervenciones, debe terminarse lo antes posible después del fenómeno. Uno de los objetivos debe consistir en la publicación o distribución en un plazo de 90 días del documento de la encuesta, que debe distribuirse profusamente a los organismos oficiales y a la comunidad de riesgos, y ponerse a disposición del público.

Las lecciones extraídas de las encuestas posteriores al fenómeno y de las encuestas sobre daños se deben incluir en los sistemas de aviso y en los planes de preparación, a fin de mejorarlos constantemente. También deben orientar a los

|  |   |
|--|---|
| Ejemplo de descripción de un informe sobre la encuesta | gobiernos para apoyar las actividades de mitigación futuras, así como las de sensibilización del público y las educativas.<br><br>El informe sobre la encuesta debe comprender conclusiones concretas sobre todos los aspectos del sistema de aviso y las recomendaciones de mejora. A continuación figura una descripción. |
| Resumen ejecutivo                                      | Breve resumen de los aspectos sobresalientes del informe.   |
| Conclusiones y recomendaciones                         | Lista de todas las conclusiones y recomendaciones de cada capítulo.   |
| Capítulo 1   | La descripción del fenómeno y de sus efectos comprende lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tipo y magnitud del fenómeno;</li> <li>• número de muertos;</li> <li>• número de heridos;</li> <li>• daños estimados;</li> <li>• consecuencias económicas;</li> <li>• perturbación de servicios.</li> </ul>   |
| Capítulo 2   | Análisis hidrometeorológico del fenómeno  |
| Capítulo 3   | Servicios de aviso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluación de los avisos y las predicciones del servicio meteorológico;</li> <li>• evaluación de la orientación numérica y subjetiva.</li> </ul>   |
| Capítulo 4   | Adquisición de datos, comunicaciones, instalaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• tipos de sistemas;</li> <li>• calidad de funcionamiento de los sistemas;</li> <li>• calidad de funcionamiento de las instalaciones del servicio meteorológico.</li> </ul>   |
| Capítulo 5   | Coordinación y difusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• evaluación de la coordinación interna y externa durante el fenómeno.</li> </ul>   |
| Capítulo 6   | Preparación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• acciones internas en el servicio meteorológico;</li> <li>• actividades externas con la comunidad de riesgos.</li> </ul>   |
| Capítulo 7   | Respuesta del usuario: <ul style="list-style-type: none"> <li>• respuesta de los servicios de emergencia;</li> <li>• respuesta de los medios de comunicación;</li> <li>• respuesta del público.</li> </ul>  |
| Conclusión   | Breve recapitulación de temas importantes.  |

La descripción anterior es adecuada para documentos relativamente largos. A continuación figura otra descripción, para un documento breve que pueda terminarse antes de que los encuestadores abandonen el lugar. Este tipo de documento es muy valioso para proporcionar información a los medios de comunicación y a los altos funcionarios públicos que desean obtenerla rápidamente.

|   |   |
|---|---|
| RESUMEN DEL FENÓMENO                              | Debe reseñar en 5 a 10 páginas los aspectos más destacados del fenómeno, incluidos los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• consecuencias para la comunidad;</li> <li>• principales conclusiones centradas en la prestación de servicios;</li> <li>• descripción de la manera en que el público y los directores de servicios de emergencia han reaccionado al fenómeno.</li> </ul>       |
| RESUMEN DE HECHOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | Este resumen comprendería destacadas conclusiones sobre el fenómeno y las recomendaciones propuestas con respecto a cada una de ellas. La información importante sobre diversos aspectos de la situación, pero con respecto a los cuales no hay que actuar posteriormente para introducir mejoras, se expondría simplemente como hechos. Un procedimiento para agrupar los hechos, las conclusiones y las |

recomendaciones consistiría en utilizar una versión modificada del proceso de servicio de extremo a extremo definido en el Capítulo 3 de esta *Guía*. Por ejemplo:

- observaciones;
- orientación numérica;
- función de los CMRE y del SMN;
- productos y servicios del SMN local;
- coordinación de las predicciones en el interior y en el exterior;
- difusión y comunicaciones;
- respuesta técnica de los usuarios y del público;
- cuestiones relacionadas con las instalaciones y el personal del SMN.

## CAPÍTULO 11

### TENDENCIAS FUTURAS

#### 11.1 VARIACIÓN DE LAS NECESIDADES

Con el crecimiento demográfico y el desplazamiento de la población hacia zonas costeras, valles fluviales fértiles y laderas escarpadas en torno a grandes ciudades, aumenta la vulnerabilidad a los riesgos meteorológicos e hidrológicos. Las zonas costeras son vulnerables a ciclones tropicales, vendavales e inundaciones causadas por mareas de tempestad. Los valles fluviales son propensos a inundaciones destructivas. Y en las laderas escarpadas se producen deslizamientos de tierras a causa de las fuertes lluvias.

Por lo tanto, hay mayores posibilidades de pérdidas de vidas humanas y daños materiales catastróficos y mayor necesidad de análisis de riesgos, planificación del uso de la tierra y avisos de alerta. Para analizar los riesgos y la planificación del uso de la tierra hay que utilizar datos climatológicos; el aviso de alerta depende de la capacidad de predicción meteorológica.

En razón del mayor tiempo libre en numerosas partes del mundo, con el consiguiente incremento de las actividades de ocio sensibles a las condiciones meteorológicas, como surfing, vuelo delta, excursionismo, esquí, "snowboarding", etc., habrá mayor demanda de predicciones y más interés por las relativas a la calidad del aire, el polen y la radiación ultravioleta.

Como los recursos hídricos están sometidos a una explotación cada vez mayor, y hay perspectivas de escasez en algunas partes del mundo, será necesario restringir el regadío, por lo que aumentará la demanda de predicciones más concretas sobre precipitaciones. También habrá necesidad de datos climatológicos debido a la creciente utilización de la energía solar y eólica, para conocer los mejores emplazamientos de generadores.

Por otro lado, con la evolución tecnológica el público es menos susceptible al tiempo. Con la generalización del aire acondicionado y la calefacción central y la refrigeración en hospitales y otros edificios, las personas son menos sensibles al calor y al frío extremos. Y con el paraguas plegable, el viajero se interesa menos en las predicciones de lluvia.

#### 11.2 VARIACIONES EN LAS CAPACIDADES METEOROLÓGICAS

Debido a la introducción de computadores y a la utilización de satélites, en los últimos 30 años han mejorado notablemente la exactitud y la duración de las predicciones y los avisos. Es de esperar que esta tendencia continúe con el desarrollo de modelos numéricos más sofisticados de la atmósfera y el océano. Con los mejores modelos a escala media, utilizados en ordenadores más pequeños, siempre y cuando se disponga de una red de observaciones suficientemente densa, aumentarán la exactitud y la resolución de las predicciones para limitadas zonas de elevado valor económico.

Como resultado del mejor conocimiento de El Niño y fenómenos similares en otros océanos, y de los modelos informáticos perfeccionados, se llegará también a predicciones estacionales más seguras y a la previsión de sequías con varios meses de antelación.

Continuará la tendencia a la automatización, en lugar de actividades que requieren mucho personal. Y seguirá ejerciéndose presión sobre los SMN para que reevalúen sus programas de observación. La automatización de las observaciones en superficie, el menor número de observadores humanos, los costos asociados a los sistemas tradicionales de observación en altitud y las posibilidades que ofrecen los nuevos sensores a bordo de satélites y otros sistemas de teledetección, incluido el radar Doppler, indican que es necesario establecer un método unificado para utilizar sistemas en forma complementaria.

Las estaciones de trabajo, cada vez más perfeccionadas, permitirán a los predictores combinar los datos de observación y de modelos numéricos para tener una visión tetradimensional de la atmósfera, lo cual se puede compaginar con la

11.3  
EVOLUCIÓN DE  
LA TECNOLOGÍA DE  
LAS COMUNICACIONES

posibilidad de cuantificar la incertidumbre de las predicciones, pero habrá que disponer de métodos que permitan comunicar esas incertidumbres a los usuarios de manera que sus procesos de decisión puedan ser más concluyentes. El objetivo último de los SMN es el uso de nuevas tecnologías, combinado con la capacidad de comprender los procesos atmosféricos e hidrológicos, a fin de proporcionar información a los usuarios para que puedan tomar decisiones acordes con la proporción del riesgo aceptable en sus operaciones.

Con el rápido avance de la tecnología de las comunicaciones, la velocidad y el volumen de transmisión aumentan y los costos disminuyen. El correo electrónico y las transferencias de ordenador a ordenador están sustituyendo al facsímil, lo mismo que el télex sustituyó al telegrama, y el facsímil al télex. El volumen de información que puede obtenerse en Internet es enorme. Y se prevén nuevos avances, que es preciso seguir de cerca para sacar provecho de la tecnología más reciente, normalmente a menor costo.

Las predicciones y los avisos se difundirán más rápidamente a un mayor número de destinatarios. Se seguirá avanzando en las capacidades de visualización de gráficos en televisión y en la prensa, con lo que mejorará la comprensión del tiempo en la comunidad. Y es de esperar que se mantenga la tendencia a la difusión internacional de televisión por satélite.

Los SMN tienen que sacar partido de esa evolución, y para ello han de disponer de personal especializado, acceder a las mejores orientaciones disponibles, desarrollar productos pertinentes de gran calidad, y aplicar sistemas y tecnologías que garanticen la distribución puntual de los productos y servicios a su público.

En el umbral del siglo XXI se nos ofrece un panorama de predicciones y avisos difundidos a tiempo, y recibidos pronto por un público que, al comprenderlos mejor, actúa rápidamente.





