

## DECLARACIÓN DE ZARAGOZA

### REUNIÓN DE EXPERTOS SOBRE PRONÓSTICO DE CRECIDAS EN LA CUENCA MEDITERRANEA

#### 1. Preámbulo

a) *La reunión, organizada por el Instituto Nacional de Meteorología y la Dirección General de Agua del Ministerio de Medio Ambiente de España y la Organización Meteorológica Mundial (OMM) en la sede del Centro Internacional de Agua y Medio Ambiente (CIAMA) del Gobierno de Aragón, en la Alfranca, Zaragoza, España, del 26 de Septiembre al 28 de Septiembre 2006, reunió aproximadamente a 70 participantes de 20 países Mediterráneos pertenecientes a organismos encargados de la elaboración de pronósticos meteorológicos e hidrológicos, organismos de cuencas, universidades y centros de investigación.*

b) *El evento se llevó a cabo como parte de la "Iniciativa para la predicción de crecidas" auspiciada a escala mundial por la OMM, cuyo principal objetivo es mejorar las posibilidades de suministrar servicios y productos más oportunos y precisos necesarios para la predicción y alerta de las crecidas por parte de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales, buscando una estrecha colaboración entre los mismos, y así optimizar la toma de decisiones.*

c) *La Reunión se desarrolló alternando presentaciones técnicas divididas en cinco sesiones temáticas: "Sistemas Meteorológicos de Observación y Predicción", "Sistemas Hidrológicos de Observación y Predicción", "Retos y Oportunidades de una mejor cooperación entre SMNs y SHNs", "Fortalecimiento de las capacidades" y "Aspectos Institucionales", y presentaciones de país, donde los participantes describieron la situación del pronóstico de crecidas en sus respectivas naciones. Una última sesión se dedicó a la elaboración, discusión y adopción de esta Declaración.*

#### 2. La Reunión consideró que:

a) *una cooperación estrecha entre meteorólogos e hidrólogos y sus respectivas organizaciones es, absolutamente necesaria para la elaboración de predicciones de crecidas fiables y oportunas, tal como lo demuestran la experiencia de España, y, de una manera muy interesante e innovadora, la reciente reestructuración del sector en Francia, donde actualmente se están realizando experimentos para mejorar aun más esa cooperación, que podría ser interesante trasladar a otros países mediterráneos.*

b) *en casi la totalidad de los países, se realizan esfuerzos para mejorar la cooperación entre predictores meteorológicos e hidrológicos. Se han presentado ejemplos muy válidos de prestaciones operativas y de investigación aplicada. Asimismo, se considera importante adoptar un enfoque multidisciplinario en todo lo referente a la predicción de crecidas, especialmente incluyendo especialistas de protección civil en los equipos de predicción.*

c) *a pesar de lo expuesto anteriormente, aún existen casos donde dificultades institucionales obstaculizan la cooperación entre los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos. Incluso en aquellos países donde existe la cooperación, quedan problemas de carácter técnico por resolver, debido a las distintas escalas espacio-temporales de trabajo, costumbres operativas y formación académica de los profesionales de estas instituciones. Por lo tanto, iniciativas como la realización de la presente Reunión son bienvenidas.*

d) *una preocupante característica en varios países, incluso los más desarrollados, es la escasez de recursos humanos calificados y motivados sea en el SMN como en el SHN.*

e) *en el futuro sería recomendable que las instancias políticas tuviesen una actitud más proactiva frente a los sistemas de predicción y no esperar a que ocurra una catástrofe antes de apoyar su implementación.*

f) *los modelos meteorológicos numéricos han mejorado sensiblemente durante los últimos años, pero es indispensable conocer bien sus limitaciones, en particular en lo que respecta a la predicción del campo de la precipitación. Los Sistemas de Predicción por Conjuntos (EPS por sus iniciales en Inglés) han demostrado ser el mejor sistema para la predicción a medio plazo, con una salida probabilística muy útil para la toma de decisiones de los usuarios.*

g) *la hidrología Mediterránea presenta problemas especiales. Cualquier avance en la previsión inmediata de la intensidad de las precipitaciones y en la coordinación de los servicios meteorológicos e hidrológicos es un paso importantísimo. A este respecto la utilización del radar meteorológico es imprescindible.*

h) *en lo que concierne a los modelos hidrológicos, no hay una solución única para todos los casos. Por lo tanto los modelos deben adaptarse a las características de cada cuenca. En lo que se refiere a incorporar a los modelos hidrológicos la salida probabilística de los EPS, ésta producirá diferentes escenarios tales como: escenario más probable o escenarios extremos. Esta incertidumbre es inevitable, por lo que deben seguir realizándose esfuerzos para que la comunidad hidrológica utilice plenamente estos nuevos productos.*

i) *para lograr una utilización óptima por parte de los usuarios hidrológicos de la información meteorológica anteriormente mencionada, sería muy útil la asesoría de meteorólogos expertos en predicción en los siguientes aspectos: interpretación de imágenes de radares y de satélites; nowcasting; incertidumbre y errores frecuentes de los modelos meteorológicos.*

j) *Un sistema integrado de información, tal como el SAIH utilizado en las Confederaciones Hidrográficas de España, donde se capta en tiempo real datos hidrológicos, hidráulicos y meteorológicos y se transmiten al centro de decisiones correspondiente para procesarlos y aplicarlos a la solución de problemas propios de la gestión del agua, tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia, es una herramienta fundamental para el mejoramiento del pronóstico hidrológico. Aunque la inversión necesaria es cuantiosa y los costes de mantenimiento muy elevados, su amortización es a corto plazo, por lo que habría que investigar maneras de implantar sistemas parecidos, aunque sea en una versión mas limitada, a otros países mediterráneos. Existen sistemas parecidos, con prestaciones más limitadas, con costes de instalación y mantenimiento más asequibles.*

k) *Además de sistemas de previsión hidrológicos es necesario desarrollar sistemas de ayuda a la toma de decisiones para asistir a las autoridades locales, protección civil, etc. a tomar las medidas preventivas necesarias.*

l) *Parece recomendable el fortalecimiento de los acuerdos internacionales de intercambio de datos cualquiera que sea su naturaleza, pero principalmente datos RADAR en áreas fronterizas donde el alcance de los mismos sea de utilidad para países limítrofes a fin de mejorar la cobertura o en su caso solapamiento de ecos radar, lo que redundará en la mejora de los avisos meteorológicos de interés en la predicción de avenidas en esas zonas.*

m) *La exploración de la aplicabilidad de los productos derivados de la observación satelital debería ser tenida en cuenta por sus costes limitados frente al desarrollo de redes de radar de suficiente densidad, en aquellos países donde su implementación sea de momento poco realista. En este sentido habría que considerar la potencialidad de herramientas de carácter internacional como la aplicación software del Satellite Application Facility (SAF) de Nowcasting de EUMETSAT, los satélites TRMM y otras de similares características.*

n) *Dado que la predicción hidrológica a corto plazo (12 a 72 horas) es dependiente de la predicción meteorológica, y dadas las limitaciones de la predicción meteorológica, en particular en lo que se refiere a lluvias fuertes en el Mediterráneo, se consideran esenciales los esfuerzos para mejorar esas predicciones desde el punto de vista determinista y para delimitar mejor las incertidumbres.*

### **3. La Reunión formuló las siguientes recomendaciones:**

a) *que la Organización Meteorológica Mundial realice esfuerzos para mejorar la situación de las predicciones hidrometeorológicas en los países Mediterráneos, tales como retomar la implantación del proyecto MED-HYCOS, incluyendo la revisión y/o reinstalación de las estaciones del proyecto original, apoyar el Proyecto BALWOIS, y promover un Sistema de Predicción de Crecidas para el Mediterráneo y sus subregiones.*

b) *que la OMM incluya en sus planes futuros la realización de actividades para i) mejorar las capacidades de los SMNs de realizar productos de pronóstico meteorológico con fines de predicción de crecidas, en particular la predicción cuantitativa de precipitación y la predicción probabilística cuantitativa de precipitación, ii) apoyar el desarrollo y la divulgación entre los SHNs de métodos eficaces para incorporar a sus pronósticos hidrológicos, cuando ello sea posible, los productos de carácter probabilista.*

c) *que se promueva el concepto que el desarrollo de un cuadro legal e institucional coherente es condición sine qua non para un sistema de predicción de crecidas efectivo, así como que se debería ampliar los esfuerzos de colaboración entre meteorólogos e hidrólogos a los equipos de protección civil que gestionan las situaciones de emergencia por inundaciones.*

d) *que los Gobiernos de la Región tomen conciencia que el reforzamiento de los recursos humanos de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos, en número, entrenamiento y motivación, especialmente en las áreas de predicción y vigilancia se está volviendo una necesidad improrrogable. Testigo de ello es el lamentable aumento de pérdidas de vidas humanas y bienes materiales causado por las inundaciones.*

e) *que la OMM investigue maneras novedosas para trasladar sistemas de información y predicción de crecidas bien organizados del tipo SAIH (o una adaptación de este) a otros países mediterráneos, por ejemplo a través de proyectos pilotos.*

f) *que se desarrollen programas de asistencia técnica en esta área, bien sea bilaterales o, preferiblemente, a través de los organismos regionales con interés en el área.*

g) *que se desarrolle una política de aproximación entre los SMHN's y los ámbitos académicos para maximizar el beneficio mutuo del intercambio de información, datos, estudios e investigaciones.*

h) *que se impulsen nuevas redes de radares y se modernicen las ya existentes.*

*i) que la OMM fomente y estimule el intercambio internacional en la investigación dirigida a la mejora de la predicción de la lluvia intensa en el Mediterráneo, mediante acciones como el proyecto MEDEX.*

*j) que se desarrolle una red temática del tipo PROHIMET (Red iberoamericana para el monitoreo y pronóstico de fenómenos hidrometeorológicos) para promover la mejora de las actividades de predicción hidrometeorológica en los Países del Mediterráneo.*

*K) que se divulguen sistemas de predicción de crecidas exitosos a través de las publicaciones OMM.*

**Zaragoza, España, 28 de Septiembre de 2006**