|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TIEMPO CLIMA AGUA | Organización Meteorológica Mundial**COMISIÓN DE APLICACIONES Y SERVICIOS METEOROLÓGICOS, CLIMÁTICOS, HIDROLÓGICOS Y MEDIOAMBIENTALES CONEXOS****Segunda reunión**Ginebra, 17 a 21 de octubre de 2022 | **SERCOM-2/Doc. 5.6(6)** |
| Presentado por:Presidente del SC-DRR13.IX.2022**VERSIÓN 1** |

**PUNTO 5 DEL ORDEN DEL DÍA: Reglamento Técnico y otras cuestiones de carácter técnico**

**PUNTO 5.6: Reducción de riesgos de desastre y servicios para el público**

# Nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples

|  |
| --- |
| **RESumEN** |
| **Documento presentado por:** Comité Permanente de Reducción de Riesgos de Desastre y Servicios para el Público (SC-DRR) en colaboración con el Comité Permanente de Servicios Hidrológicos (SC-HYD), el Comité Permanente de Servicios Meteorológicos Marinos y Oceanográficos (SC-MMO) y el Comité Permanente de Proceso de Datos para la Modelización y Predicción Aplicadas del Sistema Tierra (SC-ESMP) de la INFCOM en respuesta a la [Resolución 15 (Cg-18)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9847) — Fortalecimiento de los servicios de alerta temprana multirriesgos en zonas propensas a todo tipo de inundaciones y a fenómenos meteorológicos extremos**Objetivo estratégico para 2020-2023:** 1.1Fortalecimiento de los sistemas nacionales de alerta temprana de peligros múltiples y ampliación de su alcance para facilitar la adopción de respuestas eficaces a los riesgos asociados**Consecuencias financieras y administrativas:** En el marco de los parámetros del Plan Estratégico y del Plan de Funcionamiento para 2020-2023, se reflejarán en el Plan Estratégico y el Plan de Funcionamiento para 2024-2027.**Principales encargados de la ejecución:** SERCOM, en consulta con la INFCOM y las asociaciones regionales**Cronograma:** 2023-2027**Medida prevista:** Revisar y aprobar el proyecto de recomendación propuesto |

# CONSIDERAcIONeS GENERALES

### Introducción

En el Decimoctavo Congreso Meteorológico Mundial, celebrado en 2019, a través de su [Resolución 15 (Cg-18)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9847) — Fortalecimiento de los servicios de alerta temprana multirriesgos en zonas propensas a todo tipo de inundaciones y a fenómenos meteorológicos extremos, se pidió a las comisiones técnicas y a los órganos conexos de la OMM que, en consulta con las asociaciones regionales, preparasen, para su examen por el Consejo Ejecutivo, un documento conceptual en el que se evaluasen los enfoques, la viabilidad, los costos y los plazos de desarrollo de un entorno interoperable para los servicios de alerta temprana de peligros múltiples (MHEWS), teniendo en cuenta las conclusiones, los resultados y las recomendaciones de los exámenes independientes del Proyecto de Demostración de Predicción de Inundaciones Costeras (CIFDP), el Sistema Guía para Crecidas Repentinas con Cobertura Mundial (FFGS/GC) y el Proyecto de Demostración de las Predicciones de Fenómenos Meteorológicos Extremos (SWFDP) llevados a cabo en 2018, así como el informe consolidado; y se solicitó al Consejo Ejecutivo que supervisara la aplicación de esta decisión. En la primera reunión de la SERCOM, celebrada en 2020, teniendo en cuenta el carácter multidisciplinar de la labor, se encargó la elaboración de una nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples que será dirigida por el SC-DRR en colaboración con los otros comités permanentes pertinentes (SC-HYD, SC-MMO y INFCOM/SC-ESMP).

**Elaboración de la nota conceptual**

1) La elaboración de una nota conceptual sobre el entorno interoperable para los MHEWS fue iniciada por el SC-DRR con el establecimiento del Equipo de Expertos en el Entorno Interoperable de los Sistemas de Alerta Temprana de Peligros Múltiples (ET-MIE) a finales de 2020. Desde el principio de la elaboración de esta nota conceptual, se acordó incluir también al Programa de Ciclones Tropicales (PCT) y la predicción de crecidas fluviales (además de la Iniciativa de Predicción de Inundaciones Costeras (CIFI), el FFGS y el Programa de Predicción de Fenómenos Meteorológicos Extremos (SWFP)) como parte del entorno consolidado de los MHEWS, considerando el papel integral de estas iniciativas en las actividades de reducción de riesgos de desastre. La nota conceptual, antes de su finalización, se compartió ampliamente con los órganos pertinentes de la OMM, incluido el Grupo Consultivo de la Iniciativa para la Predicción de Crecidas (FFI-AG), los grupos de gestión de ambas comisiones técnicas y las subestructuras pertinentes de la SERCOM y la INFCOM y las asociaciones regionales, de modo que la examinaran.

2) La interoperabilidad de los programas, los sistemas y las iniciativas vigentes tiene como objetivo mejorar las capacidades de los MHEWS nacionales mediante la colaboración y la coordinación a nivel regional. Debería permitir la trasmisión fiable y predecible de datos, metadatos e información entre los sistemas. En la nota conceptual, se reconoce la visión de la OMM para 2030 como su razón de ser y también se pretende contribuir al Plan de Acción de los Servicios de Alerta Temprana para Todos dirigido por la OMM en respuesta al reciente llamamiento del Secretario General de las Naciones Unidas de que en los próximos cinco años todos los habitantes de la Tierra deberían estar protegidos por sistemas de alerta temprana. La nota conceptual destaca los requisitos y las capacidades nacionales y locales en el contexto del MIE, así como los requisitos y las capacidades regionales para apoyar los servicios de alerta temprana nacionales y locales. También se hace hincapié en la importancia de los aspectos institucional y técnico como parte de los requisitos nacionales. Reconociendo que el MIE no partirá de cero, se ha solicitado en la nota conceptual que se desarrolle un plan de ejecución del MIE. El plan debería ser un documento en constante evolución con suficientes detalles para llevar a cabo acciones específicas destinadas a mantener el MIE.

**Medida prevista**

3) De acuerdo con lo expuesto anteriormente, puede que la Comisión desee aprobar una resolución o adoptar una recomendación del siguiente tenor.

# PROYECTO DE RECOMENDACIÓN

## Proyecto de Recomendación 5.6(6)/1 (SERCOM-2)

## Entorno interoperable para los servicios de alerta tempranade peligros múltiples

LA COMISIÓN DE APLICACIONES Y SERVICIOS METEOROLÓGICOS, CLIMÁTICOS, HIDROLÓGICOS Y MEDIOAMBIENTALES CONEXOS (SERCOM),

**Recordando** la [Resolución 15 (Cg-18)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9847) — Fortalecimiento de los servicios de alerta temprana multirriesgos en zonas propensas a todo tipo de inundaciones y a fenómenos meteorológicos extremos,

**Reafirmando** los esfuerzos colectivos en la elaboración de la nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples,

**Reconociendo** con satisfacción que la nota conceptual se ha elaborado teniendo en cuenta no solo la Iniciativa de Predicción de Inundaciones Costeras (CIFI), el Sistema Guía para Crecidas Repentinas (FFGS) y el Programa de Predicción de Fenómenos Meteorológicos Extremos (SWFP), sino también el Programa de Ciclones Tropicales (PCT) y las inundaciones fluviales, ya que todos ellos son parte integrante de las actividades de reducción de riesgos de desastre,

**Tomando nota** de las valiosas contribuciones de los órganos pertinentes de la OMM, incluidas las subestructuras correspondientes de las comisiones técnicas y las asociaciones regionales durante el examen de la nota conceptual,

**Recomienda** al Consejo Ejecutivo la adopción de la nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples mediante el proyecto de resolución que figura en el [anexo](#_Annex_to_draft_1) a la presente recomendación.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Anexo al proyecto de Recomendación 5.6(6)/1 (SERCOM-2)**

**Proyecto de Resolución ##/1 (EC-##)**

EL CONSEJO EJECUTIVO,

**Recordando** la [Resolución 15 (Cg-18)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9847),

**Habiendo examinado** la Recomendación 5.6 (6)/1 (SERCOM-2),

**Habiendo acordado** la Recomendación 5.6 (6)/1 (SERCOM-2),

**Afirmando** la importancia del plan de ejecución del entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples como contribución esencial al Plan de Acción de los Servicios de Alerta Temprana para Todos dirigido por la OMM en respuesta al llamamiento del Secretario General de las Naciones Unidas realizado en el Día Meteorológico Mundial (23 de marzo de 2022) de que, en los próximos cinco años, todos los habitantes de la Tierra deberían estar protegidos por sistemas de alerta temprana,

**Decide** aprobar la nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples que figura en el [anexo](#_Annex_to_the) a la presente resolución;

**Pide** a la SERCOM que elabore un plan de ejecución basado en las directrices proporcionadas en la nota conceptual;

**Solicita** al Secretario General que apoye a la SERCOM en las acciones necesarias para elaborar el plan de ejecución del entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

## Anexo al proyecto de Resolución ##/1 (EC-##)

**Nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los servicios de alerta temprana de peligros múltiples**

**Finalidad**

La finalidad de la presente nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los servicios de alerta temprana de peligros múltiples (MHEWS) es proporcionar una visión general de una estrategia para fomentar la interoperabilidad y la integración de las iniciativas, programas y actividades de alerta temprana en la medida de lo posible, en un entorno interoperable de peligros múltiples coordinado y sostenible, con el objetivo de mejorar las capacidades de las instituciones nacionales que participan en los MHEWS con el apoyo de la colaboración y la coordinación a nivel regional.

La estrategia propuesta puede centrarse en primer lugar en las actividades vigentes de la OMM orientadas a los MHEWS, con su ampliación a otras iniciativas y peligros adicionales según sea factible y apropiado.

**Antecedentes: ámbito de trabajo, justificación, visión estratégica y objetivos**

Los peligros naturales siguen siendo una gran amenaza para las personas cuyas vidas y medios de subsistencia dependen de la seguridad y el desarrollo socioeconómico, sobre todo, aunque no exclusivamente, en las zonas urbanas bajas y muy pobladas. Los desastres, como cualquier tipo de crecida (repentina, fluvial, desbordamiento de un lago glaciar, deshielo rápido, entre otras), los deslizamientos de tierra, las inundaciones costeras, las olas de calor y las sequías, pueden ser provocados por una serie de características naturales, que van desde ciclones tropicales y extratropicales, perturbaciones monzónicas, escasez de lluvias o diversos tipos de fenómenos meteorológicos de gran impacto, como lluvias intensas, vientos fuertes, tormentas eléctricas y olas que ocasionan daños. Los efectos combinados, complejos y en cascada pueden agravar rápidamente el riesgo para la vida, los medios de subsistencia y las infraestructuras, y exacerbar la amenaza para la sociedad. Esta amenaza causada por muchos peligros naturales se intensificará en un clima cambiante.

En la visión de la OMM para 2030 y el Plan Estratégico de Funcionamiento se prevé un mundo donde todas las naciones, y en especial las más vulnerables, serán más resilientes a las consecuencias socioeconómicas de los fenómenos extremos relacionados con el tiempo, el clima y el agua o con otros fenómenos medioambientales. El Marco de Sendái para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 exige un aumento sustancial de la disponibilidad y el acceso a los sistemas de alerta temprana y a la información sobre la reducción del riesgo de desastres. Recientemente (23 de marzo de 2022), el Secretario General de las Naciones Unidas, al tiempo que confirmaba que los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples salvan vidas, anunció un plan prioritario destinado a garantizar que todas las personas de la Tierra estén protegidas por sistemas de alerta temprana en los próximos cinco años.

La nota conceptual sobre el marco para desarrollar un entorno interoperable para los sistemas de alerta temprana de peligros múltiples se ha elaborado en respuesta a la solicitud del Decimoctavo Congreso Meteorológico Mundial, celebrado en junio de 2019, a través de su [Resolución 15 (Cg-18)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9847) — Fortalecimiento de los servicios de alerta temprana multirriesgos en zonas propensas a todo tipo de inundaciones y a fenómenos meteorológicos extremos. En dicho Congreso se tomó nota de las conclusiones de los exámenes independientes de tres proyectos de demostración: el Sistema Guía para Crecidas Repentinas (FFGS), el Proyecto de Demostración de Predicción de Inundaciones Costeras (CIFDP, ahora denominado Iniciativa de Predicción de Inundaciones Costeras (CIFI)) y el Proyecto de Demostración de las Predicciones de Fenómenos Meteorológicos Extremos (SWFDP, ahora Programa de Predicción de Fenómenos Meteorológicos Extremos (SWFP)) llevados a cabo en 2018, así como del informe consolidado en el que se recomendaba combinar las tres iniciativas en un entorno sostenible de los MHEWS. En el Congreso se señaló que los proyectos habían tenido mucho éxito por sí mismos, siendo todos ellos pertinentes con resultados muy positivos. Se pidió a las comisiones técnicas y a los órganos conexos de la OMM que prepararan, en consulta con las asociaciones regionales, un documento conceptual en el que se evaluaran los enfoques, la viabilidad, los costos y los plazos del desarrollo de un entorno interoperable para los MHEWS, teniendo en cuenta las conclusiones, los resultados y las recomendaciones de los exámenes independientes de los tres proyectos y del informe consolidado.

Desde el principio de la elaboración de este documento conceptual, se acordó incluir también al Programa de Ciclones Tropicales (PCT) como parte del entorno, ya que es una parte integral de la reducción de riesgos de desastre en las cuencas donde se producen estos fenómenos. Al mismo tiempo, se reconoció que el FFGS solo se ocupaba de las crecidas repentinas, y que las inundaciones fluviales también debían tenerse plenamente en cuenta en cualquier entorno consolidado de los MHEWS, y no solo como un componente de la CIFI.

La idea central de esta nota conceptual estratégica, que abarca principalmente los peligros hidrometeorológicos (durante su primera fase), no debe tapar el hecho de que solo un enfoque multidisciplinar que tenga en cuenta los aspectos complejos y compuestos de la hidrometeorología y la geofísica puede realmente cumplir los objetivos del Marco de Sendái.

El entorno interoperable para los MHEWS (MIE) se basa en los cimientos de cada iniciativa (incluidos el SWFP, el FFGS, el PCT y la CIFI) para proporcionar un marco sostenible a largo plazo sin obstaculizar el crecimiento y el desarrollo de cada iniciativa o programa de forma individual, aunque se pueden realizar algunos ajustes en cada una de las esferas de actividad pertinentes de modo que se integren eficazmente en el MIE. El concepto de “entorno” se ha elegido para reflejar el hecho de que no existe una única solución para los fenómenos de peligros múltiples. Se trata más bien de un conjunto de soluciones que funcionan utilizando una configuración común para el flujo de entrada/salida de información (observaciones, resultados de modelos, datos de referencia) con normas adecuadas, un sistema de comunicaciones/arquitectura informática común, y avisos y un lenguaje y productos de predicción que tienen en cuenta los impactos que sean coherentes.

El MIE aprovecharía y reforzaría los procesos en cascada de análisis, predicción y monitoreo, desde las capacidades mundiales hasta las aplicaciones regionales, nacionales y locales, desde las características atmosféricas hasta las consecuencias hidrometeorológicas y, posteriormente, los impactos concretos dentro del paradigma de la predicción que tiene en cuenta los impactos y el aumento de las aplicaciones sectoriales, a fin de satisfacer mejor las necesidades de los usuarios para una toma de decisiones eficaz.

Esto consideraría, en el marco de ciencias o programas diferentes y complementarios, las capacidades y necesidades transversales del suministro de predicción numérica del tiempo adecuada y sin discontinuidad, desde la predicción inmediata hasta las escalas de tiempo de décadas, con el apoyo de las tecnologías de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático a través del concepto de macrodatos, la modelización de peligros e impactos y la evaluación de riesgos, el intercambio de datos racionalizado y funcional, la calibración, la reducción de escala y las aplicaciones de investigación y desarrollo (I+D). Esto proporcionaría un entorno operativo óptimo y orientado a la predicción que tiene en cuenta los impactos para una nueva estructura de los MHEWS.

El MIE proporcionaría un entorno operativo avanzado óptimo y orientado a la predicción que tiene en cuenta los impactos para brindar una nueva estructura de los MHEWS, en que las normas, los protocolos, los formatos y los metadatos son compartidos por los componentes y deberían ser aceptables para las extensiones de cualquier sistema de predicción. El MIE también apuntaría a una vinculación eficiente de los MHEWS, en lugar de limitarse a operar simultáneamente varios sistemas de alerta temprana que pueden contener procedimientos complicados y redundantes, e indicaría operaciones sencillas y fáciles de manejar. En las combinaciones de sistemas sencillos, como módulos independientes, también son cruciales las interfaces estándares para unirlos.

El MIE debería permitir combinaciones y articulaciones eficientes, orgánicas y sostenibles de metodologías, equipos y programas informáticos con sus necesarios y firmes vectores de telecomunicaciones que faciliten la experiencia y los servicios integrados para los riesgos hidrometeorológicos, incluidos los riesgos marinos y los riesgos en las regiones montañosas.

La interoperabilidad debería facilitar la trasmisión fiable y predecible de datos, metadatos e información a través de los límites del sistema. El resultado neto podría considerarse un “sistema de sistemas”, capaz de compartir información de forma predecible, integrando procesos comerciales antes independientes en un entorno operativo común, aunque los sistemas estén físicamente separados. La interoperabilidad implica estructuras y acuerdos institucionales específicos de cada región, orientados a diferentes tipos de peligros, e incluye nuevos enfoques y medios para apoyar el intercambio de datos y conocimientos, que varía a nivel nacional y regional. En esta nota conceptual, se proporcionan las características generales y deseables del funcionamiento de sistemas eficaces, entendiendo que el diseño final y los componentes del entorno interoperable deberían tener en cuenta diferentes riesgos y estrategias de reducción de desastres.

El núcleo inicial del MIE debería ser lo suficientemente abierto como para facilitar la interconexión de sistemas (equipos y programas informáticos), a fin de permitir que otras actividades pasen a formar parte de él, y facilitar la integración de nuevas actividades relacionadas con otros peligros (por ejemplo, las sequías y los incendios forestales) en función de las capacidades de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y las necesidades de sus usuarios finales. Más allá de los resultados de cada programa o sistema dedicado al monitoreo y la predicción de peligros, que actualmente están en cierto modo desconectados entre sí, la interoperabilidad será la clave del éxito.

El MIE también puede servir como iniciativa emblemática para que la OMM mejore la coordinación y la alineación de otros proyectos y actividades regionales orientados a los MHEWS, ejecutados o financiados por otros organismos. El MIE podría considerarse como un punto de entrada o plataforma para el análisis, el intercambio y la coordinación, desde fuera de la OMM cuando se trate de actividades en el ámbito de los MHEWS, a fin de optimizar la mutualización, la complementariedad y evitar el solapamiento de esferas de trabajo.

**Requisitos y capacidades nacionales y locales en el contexto del MIE**

Los servicios de alerta temprana corresponden al ámbito de competencia de los gobiernos nacionales y locales, aunque el funcionamiento del sistema y el suministro de directrices pueden ser regionales o mundiales. Son las instituciones nacionales, como los organismos encargados de la gestión de desastres y la protección civil y las agencias meteorológicas, hidrológicas y oceanográficas (normalmente los SMHN), las que deben prestar servicios de alerta temprana a las partes interesadas y a la población de cada país o territorio. Esto exige un sólido reconocimiento y compromiso de la gobernanza y unos mandatos y articulaciones adecuados de las instituciones.

También hay que prestar atención a los peligros naturales transfronterizos, para los que las redes y la coordinación regionales y mundiales pueden ayudar considerablemente a dar respuestas coherentes y de gran calidad más allá de las fronteras nacionales.

Los MHEWS no se refieren únicamente al sistema de predicción, sino que contienen cuatro elementos (véase la lista de verificación para los MHEWS): i) conocimientos sobre riesgos de desastre; ii) detección, monitoreo, análisis y predicción de los peligros y posibles consecuencias; iii) difusión y comunicación de avisos; y iv) la preparación para dar respuesta. La infraestructura y el procedimiento contienen un subconjunto. Aunque se hayan articulado los aspectos coordinados a nivel regional dentro del MIE, si las instituciones nacionales no pueden ejecutar y activar como es necesario un MHEWS eficaz a lo largo de toda la cadena de valor a nivel nacional, el objetivo principal del MIE, es decir, apoyar la operatividad de los MHEWS nacionales, no podrá alcanzarse.

Es importante que las instituciones nacionales dispongan de un nivel mínimo de recursos, capacidades, aptitudes y organizaciones coordinadas de modo que puedan sacar el máximo provecho del MIE y beneficiarse de los compromisos o disposiciones regionales para obtener buenos resultados en sus servicios de alerta temprana. Por otra parte, también es fundamental que el MIE faculte a las instituciones nacionales para que desempeñen sus funciones con la mayor eficacia posible. La calidad de los servicios dentro del MIE podría estar expuesta a disparidades nacionales relacionadas con la infraestructura, el personal, la experiencia profesional, las capacidades, el tipo y la cobertura de los datos, los recursos, entre otros factores; sin embargo, si el MIE está bien diseñado, reducirá al mínimo estas disparidades en la medida de lo posible.

Sobre la base de un análisis de las carencias y necesidades y de la visión estratégica del MIE, será fundamental elaborar normas y directrices encaminadas a determinar los requisitos concretos a nivel nacional. Hay varias herramientas disponibles para el análisis de las deficiencias y necesidades, como la lista de verificación para los MHEWS, la guía de predicción de inundaciones costeras y sistemas de alerta temprana, y las directrices de evaluación de los sistemas de alerta temprana de extremo a extremo para la predicción de crecidas.

Las directrices y los requisitos del MIE para las instituciones nacionales deberían ser adaptables y flexibles a las necesidades de las diferentes escalas espaciales, desde la regional hasta la nacional y la local.

Por lo tanto, la calidad del servicio en el marco del MIE podría variar en función de las disparidades nacionales relacionadas principalmente con la infraestructura, el personal, la experiencia profesional, las capacidades, el tipo y la cobertura de los datos, los recursos, entre otros factores.

Los países, basándose en sus necesidades y realidades, deberían adaptar el MIE en el diseño de la ejecución del MHEWS a nivel nacional. Esto incluye tres aspectos principales, a saber, el aspecto institucional/gobernanza, el aspecto técnico (datos, herramientas y tecnología) y el aspecto relativo al personal (requisitos de mano de obra, competencias y creación de capacidad), que deberían reflejarse y detallarse, en estrecha articulación con el Marco Nacional para los Servicios Meteorológicos y Climáticos cuando se ejecute.

**El aspecto institucional**, la gobernanza y el compromiso político, reviste suma importancia, ya que las capacidades, los recursos y los mecanismos de coordinación adecuados en el seno de las instituciones nacionales son las claves para que los MHEWS sean eficientes y se beneficien del MIE. En muchos países, es posible que se necesiten funcionalidades y actividades interinstitucionales ejecutadas por varias agencias o instituciones, mediante la creación de asociaciones, así como protocolos de intercambio de datos, productos e información.

Las funciones y responsabilidades de los organismos que participan en los MHEWS deben estar claramente definidas. Es crucial reforzar la necesidad de participación y cooperación entre las partes interesadas nacionales y locales, incluidos los sectores público y privado, y especialmente las comunidades más vulnerables.

El MHEWS exige que se consideren los procedimientos normalizados de operación y los planes nacionales integrados, lo que fortalecerá la coordinación y la comunicación entre los organismos participantes. El organismo encargado de la gestión de desastres y la protección civil representa a los principales usuarios finales de los productos de los MHEWS elaborados por los SMHN. Muchos países ya cuentan con procedimientos normalizados de operación para dichos organismos que, como marco jurídico, deben tenerse en cuenta en la ejecución del MIE (así como en la ejecución de los MHEWS para los SMHN). La selección y el funcionamiento adecuados de los organismos deberían garantizar que la información y los productos difundidos (por ejemplo, las alertas y los avisos), posiblemente procedentes del MIE, sean fiables y eficaces y se comuniquen claramente a las partes interesadas, a los medios de comunicación, a las instancias decisorias y a la población, lo que facilitará la retroalimentación y el intercambio de información, en lugar de solo una difusión unidireccional.

**El aspecto técnico** implica la interconexión, la integración y la conciliación de los productos de orientación, los sistemas de observación (series a largo plazo y en tiempo real), la predicción numérica del tiempo, las predicciones subestacionales, estacionales y decenales, las técnicas de proceso anterior y posterior, otras herramientas de datos y de análisis, y los sistemas *ad hoc* necesarios. La disponibilidad de los datos (de diversas fuentes y tipos) y la gestión de las bases de datos serán esenciales para promover el intercambio de datos (como se prevé en la Política de Datos de la OMM) y el paradigma de la predicción que tiene en cuenta los impactos, por ejemplo, redes de observación optimizadas, coordinadas por la Red Mundial Básica de Observaciones (GBON), y un uso más amplio de la predicción numérica del tiempo en diferentes escalas.

El aspecto técnico también abarca las capacidades y protocolos de producción y difusión finales basados en los principios nacionales de los MHEWS. También incluye la infraestructura proporcionada por los diferentes organismos para acoger todas las actividades requeridas por todos los procesos, incluidos los procedimientos de apoyo y la continuidad del servicio.

A fin de facilitar la experiencia y los servicios integrados a nivel regional en beneficio de las instituciones nacionales, podría ser importante que el requisito técnico tendiera a armonizar los principios y las políticas nacionales relativos a los avisos (como la información de avisos codificada por colores, el Protocolo de Alerta Común, entre otros) en toda la región, los debates de coordinación en tiempo real y los posibles acuerdos de apoyo entre los países o territorios vecinos, especialmente en el caso de los peligros transfronterizos.

En cuanto al **aspecto relativo al “personal”** y los requisitos, será importante garantizar que las instituciones que participen en los MHEWS a través del MIE cuenten con el personal suficiente y competente o se apoyen en mecanismos y acuerdos de cooperación. Por lo tanto, la evaluación de las capacidades nacionales en materia de MIE será crucial para definir las medidas urgentes en materia de creación de capacidad, pero también los planes de formación a medio y largo plazo, así como la selección de futuras contrataciones con los antecedentes adecuados. La formación debería impartirse al personal tanto de los SMHN como de los organismos encargados de la gestión de desastres y la protección civil a cargo de los servicios de alerta: para adquirir las competencias necesarias para los MHEWS nacionales, por un lado, y para comprender mejor las necesidades de información y las dificultades para apoyar los procesos de toma de decisiones, por el otro.

**Requisitos y capacidades regionales para apoyar los servicios de alerta temprana nacionales y locales**

Las funciones y los compromisos detallados de los centros regionales, en caso de que se definan, deberían estar especificados adecuadamente en función de las necesidades de los MHEWS nacionales y de la determinación de los productos y servicios que el nivel regional podría poner a disposición de forma eficiente, basándose en procedimientos normalizados en plazos que van desde días hasta años. Varios Centros Meteorológicos Regionales Especializados (CMRE) encargados de la prestación de servicios de predicción regional de condiciones meteorológicas adversas y de ciclones tropicales, así como de las advertencias en el marco de la vigilancia del clima a nivel regional, ya están documentados en el [*Manual del Sistema Mundial de Proceso de Datos y de Predicción*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10281) (OMM-Nº 485). Los requisitos del MIE para todos los centros regionales pertinentes, incluidos los de los servicios hidrológicos, deberían documentarse de acuerdo con el material reglamentario de la OMM, en particular el manual del GDPFS.

Es importante considerar las funciones y responsabilidades de los centros regionales, en sus actividades operativas, para los aspectos de creación de capacidad y formación, así como para la transferencia de I+D y la mejora continua. La cooperación entre los diferentes tipos de centros regionales es necesaria en la fase inicial del desarrollo o la mejora de los servicios del MIE, pero también para la ejecución y la mejora continuas y eficaces de los servicios del MIE. El diagnóstico de las carencias y necesidades, así como la identificación de los centros regionales, si es necesario, serán un paso útil en lo que respecta a las competencias, las capacidades y los recursos en función de lo que los MHEWS nacionales puedan requerir de un nivel regional en términos de apoyo, contribución y orientación.

Las contribuciones regionales al MIE tienen dos funciones principales.

*Apoyo operativo al trabajo a nivel nacional, en el suministro de datos y productos*

Los centros regionales operativos pertinentes (que participan en el SWFP, el PCT, la CIFI y el FFGS) facilitan las conexiones mundiales y nacionales, lo que proporciona una armonización/optimización regional, una orientación eficaz y un apoyo al trabajo a nivel nacional (SMHN).

Las directrices regionales no están necesariamente orientadas a los impactos, pero deben servir de apoyo para la conversión y la interpretación de posibles conocimientos técnicos de calibración y reducción de escala que garanticen que las directrices se interpreten y se conviertan en predicciones basadas en los impactos y avisos basados en los riesgos en el seno de los SMHN. Asimismo, teniendo en cuenta la gama de productos difundidos por diferentes centros regionales, por ejemplo, los CMRE para la predicción de fenómenos meteorológicos extremos y de ciclones tropicales para la misma región, se necesita una coordinación entre los diferentes centros regionales para lograr una conexión fluida a nivel nacional. A modo de ejemplo, será necesario que un mismo centro regional desempeñe la doble función de CMRE para la predicción de fenómenos meteorológicos extremos y de ciclones tropicales a fin de armonizar y evitar la duplicación en la generación y difusión de productos de orientación regional. Este apoyo operativo a nivel nacional necesitará mecanismos de coordinación bien definidos (especialmente en el caso de las aplicaciones en tiempo real) para garantizar que cada centro disponga del acceso a todos los datos necesarios y a la predicción numérica del tiempo para monitorear, pronosticar y evaluar los riesgos a nivel regional, con el fin de proporcionar directrices de los MHEWS a los demás centros regionales y a las instituciones nacionales, especialmente sobre aquellos fenómenos que suelen tener lugar a grandes escalas espaciales y que, por consiguiente, son del interés de varios países, como los huracanes o las crecidas en ríos transfronterizos.

El MIE también se asegurará de que los datos y los productos suministrados por los centros regionales pertinentes estén normalizados y se ajusten a las reglamentaciones y recomendaciones de la OMM en cuanto a formatos, protocolos y convenios, entre otros aspectos. Así, se fomenta que los centros nacionales, y no solo los regionales, puedan implementar las herramientas técnicas necesarias (equipos y programas informáticos, telecomunicaciones) de forma más armonizada e integrada, siguiendo unos requisitos claramente establecidos.

Además, el MIE facilitará el fortalecimiento de la predicción transversal y sin discontinuidad del sistema Tierra en todas las escalas temporales, a través de la reunión de los resultados de los modelos de las diferentes escalas temporales y disciplinas necesarias para los objetivos de la predicción que tiene en cuenta los impactos (meteorológicos, hidrológicos y oceánicos) y la información pertinente de la vulnerabilidad y la exposición.

*Competencias, formación y divulgación*

Uno de los factores claves para que el MIE tenga buenos resultados es contar con el personal suficiente y adecuadamente formado en los centros regionales pertinentes. A este respecto, el MIE debería facilitar la colaboración y la coordinación entre los centros regionales operativos, los Centros Regionales de Formación (CRF), los Centros Regionales sobre el Clima (CRC) y los proveedores regionales de predicción numérica del tiempo (si procede), a través de las cuales cada uno de los centros, en su ámbito de trabajo, contribuirá a la formación y a la creación de capacidad en el marco mundial de la OMM. Los CMRE para la predicción inmediata y para la predicción numérica del tiempo por conjuntos y determinística de área limitada también pueden participar cuando sea adecuado y factible.

Los centros regionales contribuirán en gran medida a la organización de la formación periódica, especialmente para subsanar las deficiencias que se hayan detectado a nivel nacional en lo que respecta a las actividades y la eficacia de los MHEWS.

El MIE, aprovechando las capacidades generales de los centros regionales, facilitará también el desarrollo de programas educativos y de divulgación en coordinación con los centros operativos y de formación, con miras a que sean adaptables (idioma, lista de peligros, entre otros) a un número máximo de países (por ejemplo, el Centro Internacional de Información sobre los Tsunamis de la UNESCO), sin tener que reinventar la rueda.

**Ejecución y próximos pasos**

El MIE no partirá de cero. El PCT se ha ejecutado con éxito en todas las cuencas sometidas a tormentas tropicales, mediante la coordinación de las operaciones y la creación de capacidad. El MIE también puede beneficiarse de los buenos resultados, las lecciones aprendidas y los desafíos de las otras tres iniciativas y las numerosas actividades de predicción fluvial.

En varias subregiones ya se han puesto en marcha sinergias y vínculos operativos, lo que ha demostrado claramente la necesidad y las ventajas de un entorno interoperable. Dado que cada uno de los programas e iniciativas de la OMM mencionados anteriormente se han desarrollado de forma independiente, es importante que cada uno de ellos siga funcionando con éxito como componente único. El siguiente paso es integrar esas actividades para mejorar aún más sus operaciones en un entorno interoperable.

Varios países, en diferentes asociaciones regionales de la OMM, han puesto en marcha los MHEWS incorporando todas las esferas de actividad de FFGS/SWFP/CIFI/TCP: Fiji, Bangladesh, Haití/República Dominicana, Indonesia, Sudáfrica, Filipinas e India, y estos tres últimos con actividades nacionales relacionadas con las inundaciones costeras elaboradas por ellos mismos. Cualquiera de estos tres países, o todos ellos, podría ser un caso piloto adecuado para demostrar el concepto del MIE.

El siguiente paso será **la creación de un plan de ejecución**, basado en las directrices proporcionadas en esta nota conceptual. El plan de ejecución debería ser un documento en constante evolución y prepararse y elaborarse con los suficientes detalles, de forma que las actividades específicas previstas en el plan puedan llevarse a cabo para ayudar a contribuir a la sostenibilidad del MIE en beneficio de las generaciones actuales y futuras. El desarrollo del plan de ejecución del MIE debería facilitarse a través de una buena coordinación y contribución de los otros equipos de expertos del SC-DRR y de los grupos consultivos y sus documentos. El plan de ejecución podría adoptar la forma de directrices, similares a las directrices para la ejecución del sistema de predicción de inundaciones costeras y sistemas de alerta temprana o al manual del SWFP.

Las directrices deberían facilitar la ejecución a nivel regional/subregional, a lo largo de toda la cadena de valor, lo que incluye el intercambio de datos y productos, las metodologías, las articulaciones, la formación y las competencias, la transferencia de I+D, los mecanismos de verificación y retroalimentación, entre otros aspectos. Deberían elaborarse teniendo en cuenta que tendrá que reducirse y adaptarse a (sub)regiones específicas, con una amplia variedad de capacidades y recursos.

El MIE sería claramente un componente central transversal de la OMM, ya que la arquitectura básica, al servicio de los objetivos de la reducción de riesgos de desastre, encaminada a proporcionar mejores servicios de predicción que tiene en cuenta los impactos que satisfagan las necesidades de los usuarios para una toma de decisiones eficaz, se basará en las observaciones (Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM (WIGOS)), las capacidades de predicción, incluida la predicción numérica del tiempo (GDPFS sin discontinuidad), determinados aspectos de los servicios climáticos (MMSC/CSIS), las capacidades de producción y comunicación (servicios meteorológicos para el público), incluidos los avisos (Sistema Mundial de Alerta de Peligros Múltiples (GMAS)), y las capacidades de telecomunicación e intercambio (Sistema de Información de la OMM (WIS)). Para la ejecución y la sostenibilidad del MIE, también son cruciales las contribuciones de la I+D (Programa Mundial de Investigación Meteorológica (PMIM)/Programa Mundial de Investigaciones Climáticas (PMIC)), por ejemplo, sobre el uso y las oportunidades de la inteligencia artificial, el fortalecimiento de la interacción con las ciencias sociales (Grupo de Trabajo sobre Investigación y Aplicaciones Sociales y Económicas, SERA) y, más ampliamente, con el nuevo Centro de Excelencia para la Resiliencia frente al Clima y los Desastres de la OMM y la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR), así como el sólido apoyo del programa de educación y formación para velar por las competencias y los recursos adecuados en todos los niveles. En lo que respecta a las comisiones técnicas, el MIE necesitará y se beneficiará de una articulación reforzada con la INFCOM y la SERCOM, especialmente para la mejora de los sistemas y redes de observación, el intercambio de datos y los formatos normalizados de datos y productos.

A través de sus órganos subsidiarios pertinentes y en colaboración con las comisiones técnicas, y basándose en las evaluaciones del MIE sobre las capacidades mínimas a nivel regional y nacional, las asociaciones regionales podrían desempeñar funciones detalladas y sustanciales de coordinación y gestión regional, ya que son las que mejor pueden determinar las necesidades y prioridades específicas de los Miembros de sus regiones.

Asimismo, en el plan de ejecución del MIE se proporcionarán los costos estimados de la realización de las actividades necesarias para garantizar la sostenibilidad del MIE. En la actualidad, las actividades del SWFP, el FFGS y la CIFI se llevan a cabo generalmente con recursos extrapresupuestarios y contribuciones en especie de los Miembros.

La ejecución satisfactoria necesitará de la participación y el compromiso de las comisiones técnicas de la OMM, la Junta de Investigación, el Grupo de Coordinación Hidrológica, los centros mundiales, regionales y nacionales, los SMHN, las asociaciones regionales de la OMM, la Secretaría de la OMM y la comunidad en general, de modo que cada uno contribuya en este importante proceso de fortalecimiento a fin de lograr la sostenibilidad del MIE y sus sistemas ejecutados.

Apéndice 1: Visión esquemática del MIE propuesto



\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_