

Estrategia 2.0 para el Sistema de Información de la OMM

Edición de 2017

TIEMPO CLIMA AGUA



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 1213

Estrategia 2.0 para el Sistema de Información de la OMM

Edición de 2017



ORGANIZACIÓN
METEOROLÓGICA
MUNDIAL

OMM-N° 1213

NOTA DE LA EDICIÓN

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

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

OMM-N° 1213

© Organización Meteorológica Mundial, 2017

La OMM se reserva el derecho de publicación en forma impresa, electrónica o de otro tipo y en cualquier idioma. Pueden reproducirse pasajes breves de las publicaciones de la OMM sin autorización siempre que se indique claramente la fuente completa. La correspondencia editorial, así como todas las solicitudes para publicar, reproducir o traducir la presente publicación parcial o totalmente deberán dirigirse al:

Presidente de la Junta de Publicaciones
Organización Meteorológica Mundial (OMM)
7 bis, avenue de la Paix
Case postale N° 2300
CH-1211 Genève 2, Suiza

Tel.: +41 (0) 22 730 84 03
Fax: +41 (0) 22 730 81 17
Correo electrónico: publications@wmo.int

ISBN 978-92-63-31213-6

NOTA

Las denominaciones empleadas en las publicaciones de la OMM y la forma en que aparecen presentados los datos que contienen no entrañan, de parte de la Organización, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de determinados productos o sociedades mercantiles no implica que la OMM los favorezca o recomiende con preferencia a otros análogos que no se mencionan ni se anuncian.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. VISIÓN	1
3. FACTORES IMPULSORES Y DESAFÍOS PARA EL SIO 2.0.....	1
3.1 Expectativas de los usuarios	1
3.2 Volumen y complejidad de los datos.....	2
3.3 Costos	2
3.4 Marco normativo	3
3.5 Tendencias tecnológicas.....	3
4. ESTRATEGIA 2.0 PARA EL SIO.....	3
4.1 Estrategia	3
4.2 Gobernanza	5
4.3 Cambio gradual.....	6
5. DETERMINACIÓN DE RIESGOS	6
ANEXO I – ESTADO DEL SIO.....	8
ANEXO II – TENDENCIAS EN EL ÁMBITO DE LA INFORMACIÓN Y LA TECNOLOGÍA	11
GLOSARIO.....	13

1. **INTRODUCCIÓN**

1.1 El Sistema de Información de la OMM (SIO) fue establecido con el fin de prestar servicios de gestión y transmisión de información fiables y de alto rendimiento a todos los programas de la OMM y a las actividades conexas. Tras un período de implantación de diez años, el SIO entró en funcionamiento en 2012 y deberá evolucionar para satisfacer las necesidades cada vez mayores de los usuarios. En el anexo I se describe la situación del Sistema en agosto de 2016.

1.2 La CSB, en su reunión extraordinaria de 2014, celebrada en Asunción (Paraguay), solicitó al Equipo de coordinación de la ejecución de los sistemas y servicios de información que elaborara y mantuviera al día un plan estratégico para desarrollar el SIO durante un período abierto de diez años. En su 68ª reunión, el Consejo Ejecutivo de la OMM solicitó a la CSB que, durante la 69ª reunión del Consejo, presentara una propuesta de estructura de gobernanza y una estrategia para la evolución del SIO. En el presente documento se esbozan las actividades estratégicas para orientar la evolución del SIO hacia su nueva generación, es decir, el “SIO 2.0”, adoptando un enfoque más centrado en brindar apoyo a iniciativas mundiales, como el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), la reducción de riesgos de desastre, los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas y la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), así como en reducir costos, facilitar las actividades de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales (SMHN) y mejorar la eficacia y los procedimientos. Serán necesarios esfuerzos adicionales para determinar la manera en que se prestarán y respaldarán los servicios para ayudar a los Miembros de la OMM a obtener el máximo beneficio del SIO.

1.3 Cabe observar que el significado de los términos “computación en la nube” y “ecosistema abierto” que se utilizan en el presente documento corresponde a la definición que figura en el Glosario.

2. **VISIÓN**

El SIO 2.0 proporcionará a los usuarios un acceso ininterrumpido a diversa información procedente de una amplia variedad de fuentes y permitirá que la información sobre el tiempo, el agua y el clima pueda relacionarse con contextos socioeconómicos y otros contextos. Mediante un ecosistema abierto de herramientas, aplicaciones y servicios, el SIO 2.0 permitirá a todos los proveedores de información gestionar, publicar y compartir sus datos, productos y servicios y permitirá a todos los usuarios desarrollar servicios con valor añadido y nuevos productos.

3. **FACTORES IMPULSORES Y DESAFÍOS PARA EL SIO 2.0**

3.1 **Expectativas de los usuarios**

3.1.1 El uso eficaz de información, en particular combinando datos procedentes de numerosas esferas de beneficios para la sociedad, tales como la biología, las ciencias de la tierra o la gestión de riesgos de desastre constituye un factor de crecimiento económico. Es cada vez más importante que la información esté disponible en una modalidad que permita maximizar su aprovechamiento y las oportunidades comerciales.

3.1.2 Los usuarios esperan poder acceder a información y servicios meteorológicos, hidrológicos y climáticos a través de los mismos mecanismos que utilizan para obtener otros tipos de información, que poseen interfaces y aplicaciones con las que están familiarizados. Los usuarios esperarán una mayor interacción social y la prestación de servicios móviles. Esperarán asimismo acceder a servicios que hacen un uso más creativo de la información, tales como los que obtienen conocimientos a partir del análisis de “macrodatos”.

3.1.3 En el ámbito de la tecnología de la información se están produciendo cambios fundamentales que hacen necesaria una modificación del método tradicional de difundir

la información. Se prevé que los usuarios del SIO 2.0 combinen las tecnologías móviles, sociales y de computación en la nube para acceder a una gama mucho más amplia de fuentes de información y para establecer una colaboración de maneras nuevas y diferentes. En la configuración actual, por lo general, los SMHN, difunden automáticamente a las comunidades de usuarios finales conjuntos de información estática predefinida. En cambio, en el SIO 2.0 se adoptará un nuevo modelo en el que la información seleccionada se entregará a petición de los usuarios en entornos y esferas de colaboración que ellos hayan elegido.

3.1.4 A los Miembros de la OMM les resulta cada vez más difícil prestar los servicios necesarios para satisfacer tales necesidades en un entorno que evoluciona rápidamente. Estas dificultades se deben al aumento cada vez mayor del volumen y la variedad de la información requerida. El SIO tiene que evolucionar para proporcionar la base que sustente la prestación de estos servicios.

3.1.5 Los servicios facilitados por empresas internacionales dotadas de recursos financieros para invertir en soluciones innovadoras son los factores impulsores de las expectativas de los usuarios. Normalmente, las organizaciones del sector público no pueden acceder a financiación en la misma escala. En consecuencia, es probable que tengan que trabajar en estrecha colaboración para elaborar componentes comunes y prestar servicios.

3.2 **Volumen y complejidad de los datos**

3.2.1 Los satélites, los radares y los modelos numéricos están generando más volumen de información que nunca. Por ejemplo, la actual generación de satélites proporciona una cantidad de datos casi 50 veces mayor que su predecesora. Asimismo, los progresos alcanzados en el ámbito de la meteorología harán que la demanda del intercambio de datos de radar meteorológico sea mucho más frecuente y se efectúe a escala mundial.

3.2.2 Además de la información utilizada habitualmente por los SMHN, se utilizará cada vez más información procedente de fuentes, tanto públicas como privadas, que anteriormente no se habían tomado en consideración.

3.2.3 También comienzan a estar disponibles otras fuentes de información cuyo volumen de datos puede exceder el de las fuentes tradicionales de datos, tales como las redes sociales y la financiación colectiva. Es probable que algunas de estas fuentes contengan información cuantitativa pero no serán formateadas de la manera habitual, utilizando formas simbólicas de las claves de la OMM, y será necesario procesarlas antes de poder utilizarlas.

3.2.4 Los volúmenes de datos generados por los sistemas de observación de la Tierra y de predicción numérica continúan aumentando con bastante más rapidez que el rendimiento de las redes de telecomunicaciones. Este flujo de información cada vez mayor plantea desafíos considerables para el proceso, la distribución y el almacenamiento de los datos.

3.2.5 Por lo tanto, resultará incluso más difícil gestionar y compartir el volumen creciente de datos mediante su envío a todos los usuarios finales. En lugar de ello, es probable que los usuarios deseen elegir los subconjuntos que satisfagan sus necesidades, o realizar sus preguntas y algoritmos en estrecha proximidad con los datos a fin de reducir el volumen de información que ha de transferirse. Esto se conoce como "llevar el usuario a los datos". Sin embargo, en el caso de ciertos servicios, la entrega oportuna de los datos básicos al usuario, es decir "llevar los datos al usuario", sigue siendo fundamental.

3.3 **Costos**

3.3.1 Los SMHN se enfrentan a una presión continua sobre los presupuestos. Es importante evitar la duplicación de esfuerzos, facilitar el uso de las soluciones ya existentes (como los sistemas comerciales, de código abierto o sistemas adquiribles en el mercado), y hacer la infraestructura más rentable mediante su simplificación.

3.3.2 Es necesario intensificar la colaboración para reducir la cantidad y la variedad de soluciones ofrecidas a nivel local en todo el SIO, de modo que los SMHN trabajen en estrecha cooperación para elaborar componentes comunes y prestar servicios, en vez de hacerse cargo individualmente de esos servicios.

3.3.3 El SIO 2.0 ofrecerá mecanismos para aumentar el desarrollo, el mantenimiento y el apoyo a los servicios de manera colaborativa, promover el intercambio de buenas prácticas y facilitar el aprovechamiento de nuevas tecnologías.

3.4 **Marco normativo**

3.4.1 Muchas instancias normativas y proveedores de financiación exigen a las organizaciones del sector público que proporcionen su información en forma de “datos abiertos”. Esto ha conducido a varias iniciativas regionales y mundiales que imponen obligaciones a los Miembros.

3.4.2 Cada vez más, se exige a quienes publican información que describan, expliquen y justifiquen los flujos de trabajo y los métodos que han empleado para elaborarla. En consecuencia, el SIO 2.0 requerirá un marco de aseguramiento de la información. Ello incluirá, en particular, una gestión del ciclo de vida de los datos que demuestre el cumplimiento de esos requisitos normativos.

3.5 **Tendencias tecnológicas**

3.5.1 Para responder a las necesidades y expectativas de los usuarios, la tecnología de los últimos años ha ido adoptando un enfoque centrado en la prestación de los servicios. El SIO 2.0 deberá tener en cuenta estos cambios a la hora de desarrollar servicios e infraestructura. Se espera que la computación en la nube, los servicios web, los análisis de datos y otras tecnologías ofrezcan oportunidades a través de nuevos paradigmas y conceptos que permitirán a los usuarios utilizar los datos con muchos menos obstáculos.

3.5.2 Entre los cambios de carácter técnico y normativo, se considera que los indicados en el anexo III son los de mayor interés para el SIO 2.0.

4. **ESTRATEGIA 2.0 PARA EL SIO**

4.1 **Estrategia**

4.1.1 Los cambios que se han producido en los patrones de suministro de datos y en las expectativas de los usuarios durante el último decenio plantean nuevos desafíos difíciles de afrontar para el SIO actual. Al mismo tiempo, los avances tecnológicos (p. ej., la infraestructura de la computación en la nube, la mensajería, los motores de búsqueda o los servicios web) presentan nuevas oportunidades.

4.1.2 El SIO 2.0 facilitará el intercambio de la información pertinente en el momento oportuno con las personas adecuadas. Se apoyará en una infraestructura redundante, resistente, eficiente y adaptable. Utilizará aplicaciones y servicios basados en interfaces normalizadas para el intercambio de datos según el concepto SMAC (redes sociales, dispositivos móviles, herramientas analíticas (macrodatos) y de nube) e Internet de las cosas.

4.1.3 El SIO 2.0 será operado por la OMM, conforme a las normas del sector, incorporará servicios y soluciones ya existentes que proporcionan los sectores público y privado. Tiene el cometido de establecer una plataforma mundial para gestionar, procesar y compartir información que ofrecerá los siguientes beneficios:

- a) **Accesibilidad:** una plataforma para mejorar la recopilación de datos y permitir el desarrollo de aplicaciones y servicios, capaz de trabajar con datos de gran volumen y archivados, operada y gestionada sin la complejidad que supone implantar y mantener una infraestructura o gestionar repositorios de datos locales;
- b) **Interoperabilidad:** los componentes de los programas informáticos interactúan con la plataforma utilizando enfoques aceptados por el sector y normas abiertas;
- c) **Visibilidad:** los datos acreditados por los SMHN son visibles para los gobiernos, el comercio y los ciudadanos;
- d) **Utilidad:** hacer hincapié en satisfacer las necesidades de los usuarios para explotar datos meteorológicos teniendo en cuenta datos de otras esferas, gracias a servicios ofrecidos por la comunidad de la OMM;
- e) **Fiabilidad:** los datos y servicios son seguros y accesibles con un rendimiento garantizado en cualquier momento;
- f) **Rentabilidad:** evitar la duplicación mediante el uso compartido de componentes desarrollados sobre la base de la infraestructura de organizaciones que pueden aprovechar las economías de escala; el Sistema usa tecnología normalizada, de manera que no sea necesario poseer competencias específicas del SIO;
- g) **Creación de capacidad:** formación para permitir a todos los SMHN, en particular, los de los países menos adelantados y de pequeños Estados insulares en desarrollo, utilizar la infraestructura y los servicios de la plataforma del SIO 2.0 a fin de establecer servicios que respondan a las necesidades de las partes interesadas a nivel nacional.

4.1.4 Un principio básico en el que se funda la estrategia 2.0 para el SIO es el reconocimiento de que los avances tecnológicos permiten que las organizaciones proporcionen servicios y componentes destinados a usuarios de todo el mundo. La plataforma 2.0 posibilitará el uso compartido de dichos componentes, lo que permitirá reducir la necesidad de duplicarlos y los gastos generales relacionados con la sincronización de los datos.

4.1.5 Mediante el SIO 2.0 se alienta a los Miembros a que coordinen el suministro y el funcionamiento de los componentes compartidos que integran la plataforma del SIO 2.0. Fundamentalmente, el objetivo de esta plataforma del SIO 2.0 consiste en satisfacer las necesidades de la comunidad de la OMM, proporcionando la base que simplifica la labor de la Organización para suministrar información y servicios que, a su vez, son fáciles de encontrar para los usuarios.

4.1.6 La plataforma del SIO 2.0 supondrá un cambio en el comportamiento de los usuarios en la medida en que permitirá que estos utilicen servicios que procesan la información en su punto de origen en vez de descargar una copia de información para procesarla localmente. La plataforma del SIO 2.0 se complementará con una serie de principios para fomentar las buenas prácticas en materia de aseguramiento de la información (gestión del ciclo de vida de los datos) por parte de la comunidad de la OMM. Ello propiciará la aparición de enfoques comunes concebidos para dar confianza a los usuarios en cuanto a la calidad de la información, gracias a mecanismos de comentarios y sugerencias, con el fin de promover una mejora continua, y lograr que el usuario acceda cómodamente a todos los servicios de los Miembros.

4.1.7 El SIO 2.0 continuará ofreciendo la recopilación y la difusión de datos a escala nacional, regional y mundial.

4.1.8 En principio, los aspectos técnicos del SIO 2.0 incluirán:

- a) El uso de una infraestructura de computación en la nube para albergar componentes compartidos (tales como repositorios de datos y aplicaciones) a fin de proporcionar un uso compartido de datos de baja latencia a nivel mundial que permita a la comunidad de la OMM “conectar” sus componentes a una infraestructura compartida y prestar fácilmente

servicios con valor añadido a sus usuarios, y proporcionar instalaciones que permitan a los usuarios trabajar con datos de gran volumen *in-situ* en lugar de tener que descargarlos para usarlos localmente;

- b) Uso de normas de la web, servicios web e Interfaces para programas de aplicación claramente definidos que posibiliten la “interoperabilidad automática” del SIO 2.0, es decir, que permitan que los sistemas de programas informáticos encuentren y utilicen los datos y servicios meteorológicos albergados en la plataforma del SIO 2.0 sin necesidad de la intervención humana habitual;
- c) Uso de formatos comunes de datos abiertos (p. ej., JSON, CSV, XML, netCDF, HDF) que complementen las claves determinadas por tablas (CDT) (GRIB, BUFR) a fin de simplificar el suministro de datos y su utilización por una comunidad más amplia de usuarios;
- d) Uso de análisis y de mecanismos para recibir los comentarios y sugerencias de los usuarios a fin de promover la mejora continua de las experiencias de los usuarios;
- e) Integración con los motores de búsqueda a nivel mundial (tales como Google, Bing o Yahoo) para aumentar la visibilidad de la información acreditada que proporcionan los SMHN sin dejar de preservar la soberanía de los datos;
- f) Integración con servicios de gestión de la identidad de terceras partes (tales como [eduGAIN](#)) a fin de simplificar la autenticación de los usuarios;
- g) Reemplazo de la conmutación de mensajes tradicionales del Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT), como base del intercambio operativo de datos en tiempo real, por métodos y protocolos de difusión de datos conformes a las normas del sector, tales como la transferencia segura de archivos y la mensajería publish-subscribe (publicar-suscribir);
- h) Configuración de los componentes y las aplicaciones del SIO 2.0 con tolerancia a los fallos a fin de prestar servicios de calidad aun cuando la estructura subyacente no pueda garantizar un nivel de servicio.

4.1.9 La ejecución de esta estrategia debe basarse en la manera más rentable de proporcionar componentes compartidos, comparando los beneficios de los servicios de computación en la nube gestionados cuya explotación se efectúa en nombre de la comunidad de la OMM con una solución unificada que aprovecha las competencias y los aspectos positivos de las organizaciones de la comunidad.

4.2 **Gobernanza**

4.2.1 Junto con los aspectos técnicos, se establecerá un régimen de gobernanza que respaldará una plataforma del SIO 2.0 sostenible desde el punto de vista financiero. Los Centros Nacionales y los Centros de producción o de recopilación de datos seguirán siendo los Centros principales del SIO 2.0 ya que estos recopilan los datos, generan el contenido y prestan los servicios. El SIO 2.0 seguirá contando con la contribución de los Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI), en particular sus actividades en materia de colaboración y desarrollo de capacidad. Su función evolucionará ya que, en un principio, consistirá en proporcionar infraestructura y, posteriormente, se centrará en brindar un apoyo más eficaz de los Centros de sus zonas de responsabilidad.

4.2.2 La gobernanza del SIO 2.0 deberá ocuparse de cuestiones tales como:

- a) gestión del ciclo de vida de los datos,
- b) licencias y acceso a los datos,
- c) seguridad de la información,

- d) participación en los gastos y la gestión de contratos con proveedores comerciales de infraestructura,
- e) asignación de recursos (p. ej. proceso de datos, almacenamiento) en los componentes compartidos,
- f) participación del sector privado.

4.3 **Cambio gradual**

4.3.1 Habida cuenta de los aspectos operativos del SIO y los riesgos relacionados con un enfoque total e inmediato, el SIO 2.0 se ejecutará paso a paso y por etapas progresivas bien definidas y manejables.

4.3.2 Las actividades realizadas en el Grupo abierto de área de programa (GAAP) sobre los sistemas y servicios de información (SSI) están contribuyendo a dar una idea de las primeras etapas de la transición hacia el SIO 2.0. Por ejemplo, la evaluación del "caché en y a través de la nube " es un paso en esta dirección.

4.3.3 El Grupo abierto de área de programa (GAAP) sobre los sistemas y servicios de información (SSI), en colaboración con otras comisiones técnicas y programas pertinentes, elaborará un plan de ejecución que describa la transición hacia el SIO 2.0 y tenga en cuenta las prioridades sobre la base de la gestión de los riesgos y los beneficios.

5. **DETERMINACIÓN DE RIESGOS**

5.1 La estrategia global es ambiciosa ya que en ella intervienen muchos participantes, nuevas tecnologías y normas. En el proceso de planificación estratégica y de reemplazo de sistemas es necesario integrar equipo informático, sistemas, actividades de desarrollo y la prestación de apoyo permanente.

5.2 La solución de cada participante tiene que interactuar con las soluciones de otros participantes, y, al mismo tiempo, cumplir con los requisitos locales, nacionales y regionales. El SIO 2.0 también supondrá la introducción de grandes cambios en los procesos de funcionamiento actuales. Asimismo, es indispensable que la transición de los sistemas de información ya existentes al SIO 2.0 no perturbe el funcionamiento de los sistemas actuales, que ofrecen gran disponibilidad, solidez y rendimiento. El SIO 2.0 también deberá reunir estas cualidades.

5.3 Para ejecutar el SIO 2.0 con éxito se requerirá la participación de expertos de todo el mundo. Muchos de ellos no desempeñan su función a tiempo completo y se enfrentan ya a problemas operativos urgentes dado que también se ocupan de brindar apoyo a sistemas y procedimientos operativos fundamentales. El equipo de ejecución del SIO 2.0 tendrá que trabajar como un equipo virtual.

5.4 Los sistemas de la OMM respaldan muchas actividades importantes o cruciales en los países Miembros tales como la elaboración y difusión de avisos. Los fallos que sufra el nuevo sistema pueden impedir la llegada de información importante al destinatario correcto, en el momento oportuno, un riesgo que deberá abordarse en el plan de ejecución.

5.5 El SIO 2.0 proporcionará nuevas capacidades que pueden ofrecer oportunidades para que los Miembros dirijan sus operaciones de manera más eficaz. Algunos componentes del SIO 2.0 como la política de datos y el acceso a datos a través de Internet han llevado a plantear cuestiones que será necesario abordar.

5.6 Para reducir la exposición a estos riesgos y garantizar una pronta ejecución del SIO 2.0, se recomienda nombrar a un director de proyecto a tiempo completo que oriente la aplicación de la estrategia, realice una evaluación integral de los riesgos y actúe como el coordinador de las cuestiones importantes.

ANEXO I – ESTADO DEL SIO

1. EL SIO Y LOS PROGRAMAS DE LA OMM

1.1 El Sistema de Información de la OMM (SIO) es la infraestructura mundial única y coordinada que está a cargo de las telecomunicaciones y las funciones de gestión de datos. El SIO constituye el pilar en el que se apoya la estrategia de la OMM para gestionar y difundir información sobre el tiempo, el agua y el clima en el siglo XXI. Proporciona un enfoque integrado y compatible con todos los programas de la Organización para satisfacer las necesidades en lo que atañe a la recopilación ordinaria y la difusión automatizada de datos y productos de observación, así como la localización, el acceso y la recuperación de todos los datos relativos al tiempo, el clima, el agua y otros datos conexos que generan los centros y los Miembros dentro del marco de los programas de la OMM.

1.2 En su forma actual, el SIO (y el Sistema Mundial de Telecomunicación (SMT)) constituye una infraestructura especializada que facilita apoyo a la comunidad de expertos meteorológicos. El SIO se había concebido de manera que brindara apoyo a todos los programas de la OMM; sin embargo, la realidad muestra que la mayoría de los productos y servicios registrados en el SIO guardan relación con la información en tiempo real, que se asocia principalmente con el Programa de la Vigilancia Meteorológica Mundial.

2. ARQUITECTURA DEL SIO

2.1 La infraestructura utilizada para el intercambio operativo entre los centros del SIO consiste en una combinación de redes de conmutación de etiquetas sobre múltiples protocolos (MPLS) privadas (tales como la Red Regional de Transmisión de Datos Meteorológicos (RRTDM)), una red pública (Internet) y la radiodifusión por satélite (como la de Eumetcast). Los servicios dependen en gran medida de aplicaciones bien conocidas (protocolo de transferencia de ficheros (FTP) y protocolo de transferencia segura de ficheros (SFTP)). Aunque esté operativa y sea viable, la interconexión de redes especializadas MPLS es compleja y plantea cada vez más problemas de seguridad relativos a la tecnología de la información y complejidades contractuales. Además, las redes MPLS pueden ofrecer un acuerdo de prestación de servicios, pero a un precio muy elevado por una anchura de banda limitada, de modo que los costos operativos resultantes pueden restringir la anchura de banda, limitando así la cantidad y los tipos de datos intercambiados mediante procedimientos tradicionales del SMT.

2.2 Aunque la evolución continua del SMT, en cuanto componente del SIO, preste un servicio operativo eficiente y permita una transición sin tropiezos al SIO, actualmente dificulta el intercambio de información tanto en tiempo real como en diferido a través del SIO debido a la imposición de tecnologías “antiguas”. La correspondencia del encabezamiento del boletín TTAAii¹ con los metadatos crea problemas e impone dos soluciones bastante diferentes: por una parte, TTAAii y por otra, la función de localización, acceso y recuperación. Ambos componentes deberían combinarse, preservando, a la vez, la calidad operativa del SMT y garantizando que la información llegue en el momento oportuno al destinatario que la necesite.

2.3 El documento sobre la arquitectura funcional del SIO ([véase](#) la *Guía del Sistema de Información de la OMM* (OMM-N° 1061), parte III) ha sido la base de referencia empleada para configurar el Sistema tal como se conoce hoy en día. La gran mayoría de las necesidades no

¹ TTAAii es una clave (de cuatro caracteres y dos dígitos) utilizada por el SMT para definir un tipo de mensaje.

han cambiado y las obligaciones que incumben al SIO siguen siendo las mismas. Sin embargo, la topología actual del SIO procede en gran medida del SMT² preexistente, y de las soluciones técnicas utilizadas veinte años atrás.

2.4 Los Centros Mundiales del Sistema de Información (CMSI) han desempeñado una función primordial en el establecimiento del SIO. Además de albergar los servicios relativos a los metadatos de localización y las nuevas funciones del SIO, han contribuido considerablemente al desarrollo de capacidad en su esfera de competencia. Los CMSI y otros centros del SIO evaluarán y probarán las nuevas tecnologías en el proceso de evolución hacia el SIO 2.0.

3. ASPECTOS POSITIVOS Y NEGATIVOS DEL SIO

3.1 El SIO proporciona acceso a diversos tipos de información a una amplia gama de usuarios tanto del sector público como del privado. Los datos, la información y los conocimientos dotan a las partes interesadas de una mejor capacidad de adopción de decisiones.

3.2 El SIO es un sistema muy fiable. Constituye la infraestructura común de comunicación establecida para brindar apoyo a los programas de la OMM y a las organizaciones conexas. Los datos y productos de la VMM han venido difundiendo por el SMT solo para los Miembros de la OMM. Hoy en día, los Miembros y las comunidades meteorológicas también pueden acceder a la información destinada al intercambio mundial haciendo uso de la función de localización, acceso y recuperación del SIO a través de Internet.

3.3 El SIO facilita la difusión de datos e información sobre el tiempo y el clima recopilados y procesados por sus Centros. Asimismo, garantiza que los datos sean localizables y accesibles para ayudar a desarrollar productos y prestar servicios de información.

3.4 El SIO proporciona un servicio fiable a través de sistemas redundantes tales como los centros de recuperación de datos para casos de desastre y acuerdos de apoyo auxiliar con los CMSI asociados. Las redes de transmisión de datos meteorológicos de área y sus esferas de competencia se están utilizando no solo para la infraestructura de la red, sino también como un marco de desarrollo de capacidad con las competencias del Sistema y la orientación pertinente para la formación.

4. METADATOS

4.1 El Catálogo DAR (localización, acceso y recuperación) del SIO comprende aproximadamente 150 000 registros de metadatos, de modo que es mucho más voluminoso que numerosos catálogos.

4.2 Los registros de metadatos se ajustan a la norma ISO 19115:2003, Información geográfica – Metadatos, y están cifrados en formato XML con arreglo al perfil básico de la OMM sobre metadatos. La calidad de los metadatos no es uniforme y afecta al servicio de localización prestado a los usuarios del SIO. Por ejemplo, cuando un usuario está buscando productos sobre la temperatura, recibe un aluvión de resultados de la búsqueda de boletines ya que el catálogo contiene metadatos muy detallados, en el que predominan los boletines del SMT.

² El SMT combina elementos técnicos y de procedimiento que incluye a los SMHN y los Centros regionales de telecomunicaciones (CRT). El término SMT abarca muchos aspectos técnicos, funcionales, administrativos y operativos. En la mayoría de los casos, la retirada de servicio del SMT solo se aplica a la parte técnica del "Manual del Sistema Mundial de Telecomunicación" (OMM-Nº 386).

4.3 Con la retirada de la publicación *Weather reporting* (WMO-No. 9), Volumen C1, la gestión de los boletines operativos (p. ej., la notificación de cambios entre los centros operativos, parece haberse convertido en la principal función del SIO).

ANEXO II – TENDENCIAS EN EL ÁMBITO DE LA INFORMACIÓN Y LA TECNOLOGÍA

1. MACRODATOS

El término macrodatos es ampliamente utilizado y, normalmente, se refiere a nuevas soluciones técnicas para gestionar enormes cantidades de datos (volumen). Asimismo, abarca aspectos como la velocidad (los datos se generan frecuentemente), la variedad (la naturaleza de los datos puede ser muy diferente) y la veracidad (determinar si los datos son fiables). A menudo, estos aspectos se conocen como las 4 V o macrodatos. En el contexto del SIO, es necesario abordar estas 4 V, y ello puede tener consecuencias de carácter operativo. Por ejemplo, tal vez ya no sea posible transmitir cantidades ingentes de datos a los usuarios. En el sistema actual, normalmente los datos se envían al proceso. En el futuro, debería ser posible hacer lo contrario, es decir, que el proceso se envíe a los datos.

2. LA NUBE

2.1 Las empresas más importantes en el ámbito de Internet (p. ej., Google, Amazon) y otros proveedores de servicios están poniendo a disposición de los usuarios aplicaciones y recursos informáticos y de almacenamiento para albergar y procesar datos en un entorno compartido denominado “La Nube”. En ciertos casos, puede ser que a una organización le resulte mucho más rentable recurrir a un servicio en la nube para el proceso, almacenamiento e intercambio de datos que utilizar recursos internos.

2.2 Teniendo en cuenta la descripción de los macrodatos antes citados, es probable que la Nube y los servicios conexos (aplicaciones, proceso y almacenamiento) representen para el SIO un medio muy rentable de proporcionar servicios y datos a los usuarios.

2.3 El Equipo de coordinación de la ejecución de los sistemas y servicios de información está examinando la aplicabilidad y las posibilidades que ofrecen los servicios de computación y de intercambio de datos en la nube en apoyo del SIO.

3. MOTORES DE BÚSQUEDA

El SIO actual se basa en un catálogo de metadatos. Para encontrar un conjunto de datos específico, los usuarios deben conectarse al portal de un Centro Mundial del Sistema de Información (CMSI) y utilizar sus motores de búsqueda. Esto significa que los CMSI son las “puertas” para entrar al SIO. Sin embargo, hoy en día, las “puertas” de acceso a todo el contenido que figura en Internet son motores de búsqueda como Google o Bing. Por lo tanto, para poner los datos a disposición de los usuarios, el SIO tendrá que aplicar normas de facto y prácticas comunes de Internet. Así pues, el catálogo debería poder consultarse y ser accesible a través de esas “puertas” comunes de Internet, es decir, los motores de búsqueda.

4. MENSAJERÍA Y REDES SOCIALES

El envío de notificaciones, mensajes y avisos a través de las redes sociales se ha convertido en una práctica común. Los servicios como Twitter se establecen aplicando protocolos de mensajería conformes a las normas del sector y rápidamente se amplían para brindar apoyo a muchos millones de usuarios concurrentes que comparten información en tiempo real. A menudo, los

mensajes de las redes sociales incluyen imágenes cuyas dimensiones exceden ampliamente las de un mensaje habitual del SMT. Estas tecnologías ofrecen nuevas oportunidades para difundir datos meteorológicos en tiempo real utilizando prácticas propias del sector.

5. **INTERNET DE LAS COSAS**

Junto con una conectividad de red disponible en casi todas partes (Wi-Fi, las redes de telefonía móvil (de cuarta y quinta generación (4G y 5G), Bluetooth, redes de muy baja velocidad, etc.) y sensores de todo tipo muy económicos, el Internet de las cosas está experimentando un rápido desarrollo. Ya sea bajo forma de limpiaparabrisas conectados a automóviles, o estaciones meteorológicas para hogares, el Internet de las cosas está y continuará creando un vasto ecosistema de empresas, que no son usuarias del SIO, pero que, no obstante, están interesadas en intercambiar datos con usuarios del SIO para desarrollar su actividad y, a cambio, proporcionar una enorme cantidad de datos de observación. El SIO debería facilitar estas interacciones con el Internet de las cosas relacionado con la meteorología.

6. **INTERFAZ PARA PROGRAMAS DE APLICACIÓN Y SERVICIOS WEB**

Las Interfaces para programas de aplicación y los servicios web son actualmente soluciones muy comunes para la interacción máquina-máquina. Mediante el uso de interfaces normalizadas y la posibilidad de intercambiar datos utilizando normas oficiales o de facto (JSON, XML, CSV,...), el SIO debería ofrecer, además de la interfaz humana que posee actualmente, soluciones que faciliten la comunicación máquina-máquina. El Open Geospatial Consortium (OGC) está formulando varias normas para facilitar esas interacciones. Junto con esas soluciones, el SIO debería proporcionar interfaces ágiles que permitan a los usuarios interactuar con el Sistema. Como, a menudo, esas interacciones requieren la autenticación de los usuarios, debería alentarse a los Miembros del SIO a que aceptaran servicios validados de autenticación de terceras personas, tales como los que presta la red de investigación GEANT (eduGAIN) o entidades comerciales como Google o Facebook.

7. **DATOS ABIERTOS**

Los datos abiertos son datos que cualquiera puede utilizar o compartir o a los que cualquiera puede acceder y cuya licencia permite a los usuarios emplearlos según sus necesidades sin restricciones adicionales. Muchos gobiernos han decidido comunicar datos de esta manera al objeto de fomentar el desarrollo de aplicaciones y servicios que beneficien a los ciudadanos. Algunas veces esos datos deben presentarse utilizando protocolos y formatos normalizados.

GLOSARIO

Computación en la nube: servicios de computación, almacenamiento o proceso a través de una red o por Internet que proporcionan recursos compartidos a los centros del SIO con el fin de satisfacer niveles de demanda flexibles.

Ecosistema abierto: servicios digitales virtuales interoperables que se centran en maximizar la reutilización, la agilidad de las operaciones y la adaptabilidad sobre la base de normas abiertas.

Para más información, diríjase a:

Organización Meteorológica Mundial

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

Oficina de Comunicación y de Relaciones Públicas

Tel.: +41 (0) 22 730 83 14/15 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Correo electrónico: cpa@wmo.int

public.wmo.int