|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| TIEMPO CLIMA AGUA | Organización Meteorológica Mundial  **COMISIÓN DE OBSERVACIONES, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN**  **Segunda reunión** Ginebra, 24 a 28 de octubre de 2022 | **INFCOM-2/Doc. 6.1(6)** |
| Presentado por: presidente de la plenaria  26.X.2022  **APROBADO** |

**PUNTO 6 DEL ORDEN DEL DÍA: Reglamento Técnico y otras decisiones de carácter técnico**

**PUNTO 6.1: Comité Permanente de Sistemas de Observación y Redes de Vigilancia de la Tierra (SC-ON)**

# Proceso de designación e implementación de una Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS en fase piloto



# PROYECTO DE decisIÓN

## Proyecto de Decisión 6.1(6)/1 (INFCOM-2)

## Proceso de designación e implementación de una Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS en fase piloto

LA COMISIÓN DE OBSERVACIONES, INFRAESTRUCTURA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN (INFCOM),

**Recordando** la [Decisión 5 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973) — Elaboración de un proyecto de plan de implementación de la Red de Referencia de Observación en Superficie del Sistema Mundial de Observación del Clima,

**Teniendo en cuenta** la función esencial de las mediciones de referencia de gran calidad que formarán parte del marco de una red de estructura escalonada (GCOS-226),

**Considerando** que la Administración Meteorológica de China (CMA) ha sido designada Centro Principal de la GSRN y estará a cargo de una parte importante de la puesta en marcha y el funcionamiento de la GSRN,

**Habiendo examinado** el documento preliminar aprobado por el Equipo Especial sobre la Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS (TT-GSRN) que figura en el anexo a la presente Decisión, en el que se describe el proceso de implementación y de designación de estaciones de una GSRN piloto y los requisitos para las estaciones de la GSRN piloto,

**Decide**:

1) aprobar el plan de implementación de la Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS en fase piloto, que figura en el anexo a la presente Decisión;

2) pedir al Secretario General que haga un llamamiento a los Miembros de la OMM para que designen estaciones para la GSRN piloto;

3) instar a los Miembros a que consideren la posibilidad de designar estaciones con mediciones de referencia que formarán parte de la GSRN piloto;

4) solicitar al Centro Principal de la GSRN y a la secretaría del GCOS, en consulta con el TT-GSRN, que gestionen el proceso de establecimiento de la GSRN piloto, como se especifica en el documento que figura en el anexo a la presente Decisión.

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

Justificación de la decisión: Recomendación del TT-GSRN de designar una GSRN piloto, aprobada por el Comité Permanente de Sistemas de Observación y Redes de Vigilancia de la Tierra y el Comité Directivo del GCOS, en respuesta a la [Decisión 5 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973).

## Anexo al proyecto de Decisión 6.1(6)/1 (INFCOM-2)

## Equipo Especial sobre la Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS

## Implementación de una red piloto

## Requisitos y designación de las estaciones

1. Introducción

En relación con la [Decisión 5 (INFCOM‑1](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973)) — Elaboración de un proyecto de plan de implementación de la Red de Referencia de Observación en Superficie del Sistema Mundial de Observación del Clima, adoptada en noviembre de 2020 por la Comisión de Observaciones, Infraestructura y Sistemas de Información (INFCOM) de la Organización Meteorológica Nacional (OMM), en el presente documento se detallan los requisitos, el proceso de designación de las estaciones y el plan de implementación de una Red de Referencia de Observación en Superficie del Sistema Mundial de Observación del Clima (GSRN) en fase piloto.

La GSRN, una vez que se haya establecido, será una red mundial de referencia para la observación del clima en la superficie terrestre, estable y bien caracterizada desde el punto de vista metrológico, que proporcionará observaciones de gran calidad que serán útiles para determinar tendencias, filtrar y validar datos recopilados por sistemas con una cobertura espacial más amplia y respaldar la adopción de decisiones relativas a un amplio abanico de temas, con inclusión de la mitigación y la adaptación. El Equipo Especial sobre la Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS (TT‑GSRN), que fue creado por el presidente de la INFCOM, con la anuencia de la Comisión plasmada en la [Decisión 5 (INFCOM‑1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973), elaborará el plan de implementación de la GSRN.

La plena implementación de todas las metas indicadas en la publicación *GCOS Surface Reference Network (GSRN): Justification, requirements, siting and instrumentation options* (GCOS‑226) (Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS: justificación, requisitos y opciones de emplazamiento e instrumentación), basadas principalmente en la experiencia de la puesta en marcha de la Red de Referencia de Observación en Altitud del GCOS (GRUAN), llevará varias décadas. Por lo tanto, el TT‑GSRN ha acordado definir los siguientes objetivos, que han de cumplirse en un plazo de 10 años, en el marco de la GSRN inicial:

Objetivos a 10 años

1. Proporcionar observaciones de referencia de calidad de forma constante, con plena trazabilidad y con las incertidumbres definidas y cuantificadas, a escala mundial (en tierra) para, al menos, las variables climáticas esenciales de temperatura en superficie y precipitación, a fin de cuantificar su variabilidad y los cambios a largo plazo, así como brindar información sobre los fenómenos extremos.

2. Elaborar un plan de implementación para incorporar otras variables climáticas esenciales.

3. Ser una red de referencia reconocida en el marco del sistema escalonado de la OMM, que respalda principalmente a la comunidad climática en la cuantificación del cambio climático.

4. Publicar procedimientos operativos y prácticas para la transferencia de conocimientos y el desarrollo de la capacidad.

5. Asegurar el acceso libre y sin restricciones *[Australia]* a un archivo de los productos de datos de la GSRN acreditados[[1]](#footnote-1).

6. Determinar cuáles son las instituciones de investigación afiliadas de la GSRN que generan avances científicos en relación con las técnicas de medición y profundizan los conocimientos sobre los instrumentos y los datos de referencia climáticos.

Si bien el TT‑GSRN aprobará un conjunto de requisitos obligatorios para la implementación satisfactoria y el funcionamiento ininterrumpido de la GSRN, es posible que las estaciones designadas no deban cumplir todos los requisitos obligatorios durante la fase piloto.

El Centro Principal de la GSRN es acogido por la Administración Meteorológica de China (CMA), conforme a lo decidido por el Comité Permanente de Sistemas de Observación y Redes de Vigilancia de la Tierra (SC-ON) y el Comité Directivo del GCOS en 2021.

2. Requisitos de las estaciones de la GSRN piloto

Las estaciones designadas para la GSRN piloto deben cumplir los siguientes criterios:

 Adquisición de las variables de referencia obligatorias definidas en el **anexo A**, que actualmente son la temperatura del aire y la precipitación. En una situación ideal, la estación debería medir ambas variables; sin embargo, la inviabilidad de medir una de estas variables en ciertas regiones, por ejemplo, la precipitación en algunas partes de la Antártida o del Sahara, no significará, necesariamente, que se excluirá a una estación de la GSRN.

 Las estaciones designadas para la GSRN piloto deberán proporcionar todos los metadatos definidos en el **anexo B**. Las estaciones aceptadas deberán proporcionar, en una etapa posterior, metadatos más completos, según sea necesario, a fin de caracterizar plenamente la estación y las mediciones para generar los productos de datos de la GSRN.

 Las estaciones designadas para la GSRN piloto deberán estar dispuestas a proporcionar las variables adicionales que se describen en la publicación GCOS-226.

 A fin de lograr los objetivos de la GSRN y cumplir las directrices establecidas en la publicación GCOS‑226, los emplazamientos deberán garantizar el funcionamiento ininterrumpido y, preferiblemente, proporcionar registros exactos a largo plazo (más de 10 años) de las variables de referencia.

 Todos los datos y metadatos proporcionados al Centro Principal o al portal de datos de la GSRN se suministrarán con un acceso libre y sin restricciones *[Australia]* de conformidad con la Política Unificada de Datos de la OMM, la cual podría ampliarse a través de una política de datos aprobada de la GSRN.

 El propietario u operador de la estación designada estará a cargo de la obtención de recursos para todas las operaciones de adquisición de las mediciones de referencia, incluida la gestión del suministro de datos al portal de datos de la GSRN. Todo cambio que se introduzca en los instrumentos y los alrededores se notificará al Centro Principal de la GSRN en el plazo de un mes.

 Los Miembros realizarán los procedimientos de control y aseguramiento de la calidad necesarios de conformidad con el documento de gestión de la calidad de la GSRN, con inclusión de las calibraciones de los instrumentos, a fin de mantener la calidad de los datos de las estaciones de referencia designadas.

 Se designará a un coordinador nacional de la GSRN para cada Miembro, el cual trabajará con el Centro Principal de la GSRN y el TT‑GSRN en la puesta en marcha y el funcionamiento de la GSRN piloto.

3. Proceso de designación y selección (fase piloto)

El proceso de designación y selección incluirá los siguientes pasos:

1. La OMM enviará una carta a todos los Miembros de la Organización para invitarlos a designar estaciones de la GSRN, que cumplan los requisitos (anexo A) y presenten el formulario completo (anexo B). Se alentará a los Miembros de la OMM a que consideren todas las posibles fuentes de estaciones candidatas para la GSRN piloto dentro de su jurisdicción.

2. La secretaría del GCOS gestionará las respuestas de los Miembros de la OMM y atenderá a las preguntas o los problemas que surjan, en consulta (según proceda) con el Centro Principal de la GSRN y el TT‑GSRN.

3. La secretaría del GCOS y el Centro Principal de la GSRN examinarán las respuestas, así como la información técnica adicional, y generarán una lista preliminar de estaciones para la GSRN piloto. En este examen se considerará la necesidad de contar con estaciones en diferentes zonas climatológicas, su distribución mundial y su carácter único.

4. La lista preliminar de las estaciones de la GSRN piloto se presentará al TT‑GSRN para obtener su aprobación. Si fuera necesario reducir el número de estaciones designadas, se lo hará en consulta con los Miembros de la OMM.

5. La lista aprobada por el TT‑GSRN de estaciones de la GSRN piloto se presentará al SC‑ON y al Comité Directivo del GCOS de la OMM.

6. La OMM tiene la responsabilidad de notificar a los Miembros de los emplazamientos sobre la lista aprobada y poner en marcha la fase piloto. La lista aprobada para la fase piloto será gestionada por el Centro Principal de la GSRN y se publicará en el sitio web de la GSRN.

4. Implementación de una red piloto (Centro Principal de la GSRN)

A fin de implementar la GSRN piloto, el Centro Principal de la GSRN llevará adelante las siguientes tareas, en coordinación con el TT‑GSRN y los coordinadores nacionales de la GSRN:

1. Crear una base de datos de metadatos para las estaciones de la GSRN.

2. Desarrollar un sitio web o un foro que brinde respaldo a la implementación.

3. Elaborar un portal de la GSRN en el que se cargarán los datos y metadatos.

4. Desarrollar programas informáticos de proceso para gestionar, procesar y archivar los datos, lo que incluye la generación de productos de datos de la GSRN.

5. Crear un “centro” de la GSRN para presentar el monitoreo de las redes o estaciones y las series temporales de las mediciones, así como para permitir el acceso a los datos.

6. Elaborar métodos y programas informáticos de código abierto *[Australia]* de evaluación de la calidad de los datos o documentación sobre los métodos de adquisición y proceso de datos *[Australia]* que puedan ponerse a disposición de los Miembros.

7. Dictar cursos de formación, según proceda.

8. Implementar los procedimientos de transferencia de datos entre los emplazamientos de la GSRN y el portal de la GSRN.

9. Implementar los procedimientos de proceso de datos para los datos recibidos en el portal de la GSRN.

10. Aplicar un sistema de monitoreo y gestión de incidentes de la GSRN, con rendición de cuentas a los órganos pertinentes.

5. Evaluación de la GSRN piloto y recomendación para la GSRN inicial

Al final de la fase piloto, se llevarán a cabo las siguientes tareas:

1. El Centro Principal de la GSRN elaborará un informe preliminar sobre la fase piloto de la GSRN, que incluirá, entre otros, los siguientes aspectos: gestión de los emplazamientos, gestión de los datos y metadatos, calidad de los datos de los emplazamientos piloto, representatividad de los emplazamientos, utilidad de los datos y ampliación de la red.

2. El TT‑GSRN evaluará la fase piloto de la GSRN, incluidos los resultados del informe preliminar.

3. El TT‑GSRN informará sobre los resultados de la fase piloto de la GSRN y formulará una recomendación para la GSRN inicial, que será examinada por el SC‑ON y el Comité Directivo del GCOS.

4. El Centro Principal de la GSRN y el TT‑GSRN elaborarán un informe sobre la fase piloto de la GSRN que se someterá a consideración para su publicación como un documento técnico de la OMM.

**Anexo A. Requisitos de medición de la GSRN**

En el presente documento se describen los requisitos de medición correspondientes a las dos variables, temperatura del aire y precipitación, que se utilizarán en la Red de Referencia de Observación en Superficie del GCOS (GSRN) en fase piloto, para la cual se solicitará a los Miembros de la OMM que designen estaciones. Durante la fase piloto, se perfeccionarán estos requisitos con el apoyo del Centro Principal de la GSRN y, en consulta con los coordinadores nacionales de la GSRN, *[Australia]* se establecerán requisitos detallados para la certificación de las estaciones de la GSRN.

1. Categorías de variables

Las mediciones se clasificarán según tres criterios:

1.1 Variables obligatorias

Las variables obligatorias deben medirse con una calidad de referencia (sección 5.1) y deben comunicarse junto con un presupuesto de incertidumbre (sección 5.2).

Las dos variables obligatorias son la temperatura del aire y la precipitación.

Nota: En la GSRN piloto, y a fin de cumplir los objetivos a 10 años, el concepto es limitar la lista de variables obligatorias, por razones técnicas y de costos.

Nota: La inviabilidad de medir una de estas variables en ciertas regiones, por ejemplo, la precipitación en algunas partes de la Antártida o del Sahara, no significará, necesariamente, que se excluirá a una estación de la GSRN.

1.2 Variables recomendadas

Se recomienda que estas variables se midan con un nivel de referencia.

Algunas de estas variables podrían tornarse obligatorias a medida que la GSRN evolucione a lo largo del tiempo, por ejemplo, la presión. Actualmente se están definiendo estas variables recomendadas.

1.3 Cantidades de influencia conexas

Son las mediciones realizadas en el mismo emplazamiento de la medición de referencia que se necesitan para producir una medición de referencia de una variable obligatoria debido a que afectan al resultado de la medición. Por ejemplo, para obtener mediciones de referencia de la temperatura del aire, también se necesitan los valores conexos de radiación solar, humedad relativa, precipitación y viento.

El tiempo medio y de registro de las cantidades de influencia conexas deben ser los mismos que los de la variable obligatoria.

Nota: De acuerdo con el Vocabulario Internacional de Metrología (VIM), una cantidad de influencia es una cantidad que, en una medición directa, no afecta a la cantidad que se mide efectivamente, pero incide en la relación entre la indicación y el resultado de la medición.

Nota: Las cantidades de influencia conexas también suelen denominarse mediciones complementarias o auxiliares, o simplemente cantidades de influencia.

Nota: Las cantidades de influencia conexas, dado que no deben guardarse como valores de referencia, no necesitan alcanzar un nivel de calidad de referencia (por ejemplo, los requisitos de mantenimiento y recalibración son menos estrictos, y no se exigen presupuestos de incertidumbre cuantificados). No obstante, se debe aplicar constantemente un control de la calidad a aquellos instrumentos utilizados para generar registros de cantidades de influencia conexas en una estación de la GSRN. El control de la calidad debe cumplir los requisitos mínimos establecidos para la verificación sobre el terreno[[2]](#footnote-2).

Nota: Cuando una cantidad de influencia conexa es también una de las variables de referencia medidas en la estación, los mismos valores registrados pueden utilizarse como valores de la cantidad de influencia conexa. En el ejemplo anterior relativo a la temperatura del aire, la medición de la precipitación como variable obligatoria deberá alcanzar, por ende, un nivel de calidad de referencia; sin embargo, esto no se exigirá, necesariamente, en el caso de las cantidades de influencia conexas restantes. Véase también la sección 4.2.

2. Requisitos de las estaciones

2.1 Emplazamientos

Las características de los emplazamientos y la exposición de los instrumentos revisten suma importancia. Los emplazamientos deben clasificarse de acuerdo con la clasificación de los emplazamientos de las estaciones terrestres de observación en superficie incluida en la [*Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM‑Nº 8)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5280#.Yz79AHZBxnI), volumen I, anexo 1.D (OMM‑Nº 8), y deben ser de clase 1. Si esto no puede lograrse, deberá hacerse todo lo posible para mejorar la clasificación o, al menos, cerciorarse de que el nivel de clasificación no disminuya. Véase también la sección 5.2.2 relativa a la incertidumbre de medición debida al emplazamiento.

2.2 Metadatos

En el tercero de los principios del Sistema Mundial de Observación del Clima para el monitoreo del clima ([OMM‑Nº 1160, apéndice 2.2](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19511#.Yz79KHZBxnI)), se establece lo siguiente:

*Deberían documentarse y tratarse los detalles y el historial de las condiciones locales, los instrumentos, los procedimientos operativos, los algoritmos de proceso de datos y otros factores pertinentes para la interpretación de los datos (es decir, los metadatos) con el mismo cuidado que los datos.*

Cada estación de la GSRN debe registrar, conservar y suministrar metadatos de las observaciones y los emplazamientos de conformidad con las prácticas normalizadas de la OMM que se detallan en la [*Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20004#.Yz79XXZBxnI) (OMM‑Nº 1192, considerando los elementos obligatorios, condicionales y opcionales) y la [*Guía del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20137#.Yz79S3ZBxnI) (OMM‑Nº 1165).

En el anexo B se incluyen los metadatos mínimos de las estaciones que se exigen como parte de la implementación de la red piloto.

2.3 Gestión de cambios

La coherencia a largo plazo (más de 30 años) en materia de emplazamientos y métodos de mediciones y observaciones es fundamental. Sin embargo, en ocasiones, hay situaciones que están fuera del control de los operadores de las estaciones, o mejoras planificadas que podrían requerir ciertos cambios. Es importante que estos cambios se gestionen y se documenten de forma pertinente y adecuada.

En el primero y el segundo de los principios del Sistema Mundial de Observación del Clima para el monitoreo del clima ([OMM‑Nº 1160, apéndice 2.2](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19511#.Yz79KHZBxnI)), se establece lo siguiente:

*“debería evaluarse el impacto de los nuevos sistemas o de los cambios en los sistemas existentes antes de la puesta en práctica;* *y*

*se necesita un período adecuado de coexistencia de los sistemas de observación nuevo y antiguo”.*

El período de coexistencia depende de las diferentes variables objeto de medición y de la región climática.

En el caso de la GSRN, el período de coexistencia será de 24 meses y, preferiblemente, más prolongado. Para la temperatura del aire, el período preferido es de 24 meses y para la precipitación, de 60 meses ([*Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM‑Nº 8)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5280#.Yz79AHZBxnI), volumen III, capítulo 1).

2.4 Garantía de la trazabilidad y mantenimiento

A fin de lograr la comparabilidad, las mediciones deben ser trazables con respecto a normas reconocidas para las cantidades observadas.

Cuando la trazabilidad metrológica está asegurada, es posible confiar plenamente en la validez de los resultados de las mediciones.

Las estaciones de la GSRN deben cumplir, al menos, el “nivel de trazabilidad garantizado” que se describe en la estrategia de garantía de trazabilidad incluida en la [*Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos* (OMM‑Nº 8)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5280#.Yz79AHZBxnI), volumen I, anexo 1.B.

La inspección sobre el terreno debe realizarse periódicamente o cuando sea necesario, por ejemplo, luego de fenómenos extremos o si existen pruebas de un funcionamiento deficiente. La inspección puede dar lugar a la reparación o la sustitución de los instrumentos.

Las verificaciones sobre el terreno en equipos móviles también deben realizarse periódicamente a fin de comprobar las condiciones de funcionamiento correctas de los instrumentos (el material orientativo de la OMM al respecto se encontraba en proceso de elaboración al momento de redactar el presente documento2). La verificación debe tener un valor límite para realizar una evaluación con una calificación de aprobado o reprobado. Luego de una verificación no aprobada, se debe realizar una recalibración inmediata.

La calibración debe repetirse cada año.

Los regímenes de tiempo recomendados para la verificación sobre el terreno, la calibración y el mantenimiento se indican en los cuadros de requisitos de medición de las secciones *[Australia]* 3 y 4 para las variables obligatorias. Solo deben considerarse intervalos más prolongados si así lo justifican la calidad de los instrumentos, su exposición, las condiciones medioambientales del emplazamiento, el deterioro de los instrumentos a lo largo del tiempo y las indicaciones de los fabricantes.

El mantenimiento de los instrumentos relativos a las cantidades de influencia conexas también debe llevarse a cabo al mismo tiempo que el de las variables obligatorias.

2.5 Redundancia de las mediciones

Se recomienda la redundancia de las mediciones, es decir, el uso de múltiples instrumentos de medición.

La redundancia representa una forma de evaluar los aspectos de trazabilidad y comparabilidad. Al utilizar varios instrumentos trazables en la misma ubicación para medir el mismo parámetro, es posible comparar los valores de los instrumentos por separado, los valores de los instrumentos combinados y las series de datos resultantes. La constatación de discrepancias entre series de datos redundantes constituye un método alternativo para evidenciar problemas de medición o deriva de los sensores, y ello puede complementar las verificaciones periódicas sobre el terreno con respecto a patrones de referencia itinerantes. *[Australia]*

3. Requisitos objetivo *[Australia]* de medición de la temperatura del aire

3.1 Variable obligatoria: temperatura del aire

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Temperatura del aire** |
| **Producto de las variables climáticas esenciales del GCOS** | Temperatura del aire cerca de la superficie |
| **Definición (OSCAR)** | Temperatura del aire a una altura conocida sobre la superficie, con la altura especificada en los metadatos |
| **Descripción** | Temperatura del aire medida entre 1,25 m y 2 m del suelo (puede ser diferente para estaciones específicas) |
| **Unidad** | Grado Celsius, símbolo °C |
| **Incertidumbre objetivo del sistema[[3]](#footnote-3) (k=2)** | 0,2 K |
| **Resolución del producto** | Mínimo: 0,01 K  Recomendado: 0,001 K |
| **Incertidumbre máxima de calibración (k=1)** | 0,05 K |
| **Deriva máxima (k=1)** | 0,02 K/año |
| **Frecuencia de muestreo** | 10 s |
| **Constante de tiempo/tiempo de respuesta en el aire** *[Australia]* | 20 s |
| **Tiempo medio y de registro** | 1 minuto |
| **Régimen de calibración** | Anual |
| **Régimen de verificación** | Cada seis meses |
| **Régimen de mantenimiento** | Cada seis meses |
| **Redundancia** | El requisito del umbral es emplear dos instrumentos para la temperatura que cumplan los requisitos mínimos para comprobar la coherencia entre las mediciones. El requisito ampliado recomendado es emplear tres instrumentos para reforzar la confianza y la solidez. |

3.2 Cantidades de influencia conexas para la temperatura del aire

El valor de la incertidumbre objetivo del sistema para las cantidades de influencia conexas corresponde a la clase C de la clasificación de la calidad de las mediciones ([Decisión 6 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973); OMM-Nº 1251).

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Precipitación (líquida y sólida)** |
| Motivación | Las precipitaciones pueden provocar el enfriamiento de las garitas solares de los termómetros, lo que da lugar a un sesgo negativo en los registros de temperatura. El efecto puede durar horas después de que termina de llover, debido al efecto de enfriamiento de la evaporación del agua. Las garitas ventiladas también pueden generar gotas o salpicaduras en los sensores de temperatura, lo que provoca una disminución en las lecturas de la temperatura. Las precipitaciones sólidas pueden acumularse sobre las garitas solares y causar lecturas falsas y errores importantes. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | Mayor de 5 mm o 10 % (cantidad)  Mayor de 2 mm/h o 15 % (intensidad) |

Nota: Dado que la precipitación es una variable obligatoria, los requisitos de referencia tienen prioridad, a menos que el operador de la estación decida utilizar un instrumento adicional para las cantidades de influencia conexas. En este caso, se pueden utilizar los requisitos del cuadro anterior.

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Humedad relativa** |
|  |  |
| Motivación | El contenido de agua en el aire puede causar condensación o evaporación y forzar las transferencias de calor hacia y desde el elemento sensible, lo que provoca errores en las mediciones de temperatura. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | 10 % de humedad relativa |

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Radiación solar global (piranómetro orientado hacia arriba)** |
| Motivación | La radiación solar entrante genera un calor adicional en las garitas solares de los termómetros, lo que provoca un sesgo positivo en los registros de temperatura. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | 8 % + 55 W/m2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Radiación solar reflejada (piranómetro orientado hacia abajo)** |
| Motivación | La radiación reflejada puede provocar un calentamiento adicional de los termómetros. Las garitas solares deben ser optimizadas para proteger el sensor de temperatura de la radiación directa. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | 8 % + 55 W/m2 |

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Viento (velocidad y dirección)** |
| Motivación | El viento reduce los sesgos en los registros de temperatura debidos a la radiación solar, en función de la velocidad relativa con respecto al termómetro. También reduce el efecto del envejecimiento de la garita. En cambio, el viento puede provocar un enfriamiento si la garita de protección contra la radiación está mojada. La dirección del viento también es necesaria para mejorar el conocimiento de la representatividad del emplazamiento, en caso de obstáculos también a una distancia mayor que la prescrita por la clasificación del emplazamiento. La velocidad y la dirección del viento son fundamentales para evaluar las condiciones locales y comprender mejor las temperaturas extremas.  Los instrumentos pueden montarse a la misma altura que los de temperatura. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | Mayor de 5 m/s o 15 % (velocidad)  15° (dirección) |

4. Requisitos objetivo *[Australia]* de medición de la precipitación

4.1 Variable obligatoria: precipitación

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Precipitación** |
| **Producto de las variables climáticas esenciales del GCOS**  **Variable de OSCAR** | Precipitación acumulada  Intensidad de la precipitación en superficie (líquida o sólida) |
| **Definición**  **Definición** | Integración de la tasa de precipitación sólida y líquida que llega al suelo durante un período definido en los metadatos.  Intensidad de las precipitaciones que llegan al suelo. |
| **Descripción**  **Descripción** | Integración de la tasa de precipitación sólida y líquida que llega al suelo durante varios intervalos de tiempo.  La unidad de medida de la intensidad de la lluvia es la profundidad lineal por hora, normalmente en milímetros por hora. En general, la intensidad de la lluvia se mide o se calcula en intervalos de 1 minuto, debido a la gran variabilidad de la intensidad de un minuto al siguiente. |
| **Unidad**  **Unidad** | mm  mm/h |
| **Incertidumbre objetivo del sistema (k=2)**  **Incertidumbre objetivo del sistema (k=2)** | El mayor de 1 mm o el 2 % (líquido)  El mayor de 0,2 mm/h o el 5 % (líquido) |
| **Resolución del producto**  **Resolución variable** | 0,1 mm  0,1 mm/h |
| **Incertidumbre máxima de calibración (k=1)**  **Incertidumbre máxima de calibración (k=1)** | 1 %  0,1 mm/h |
| **Deriva máxima (k=1)** | 1 % / año |
| **Frecuencia de muestreo** | 1 s |
| **Umbral de arranque** | 0,1 mm/h solo para la intensidad de la precipitación líquida |
| **Constante de tiempo/tiempo de respuesta máximo** | 1 s al inicio del fenómeno (para la precipitación líquida) |
| **Tiempo de acumulación y de registro** | Integración de datos a 1 minuto  Precipitación diaria total registrada |
| **Régimen de calibración** | Anual |
| **Régimen de verificación** | Cada seis meses |
| **Régimen de mantenimiento** | Mensual |
| **Redundancia** | Se recomiendan, al menos, dos instrumentos. Sin embargo, los instrumentos utilizados no tienen que ser necesariamente del mismo tipo, pero las prácticas de gestión de datos dentro del Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional deben permitir el almacenamiento de los datos de cada instrumento. |

Nota: Los valores de resolución, umbral de arranque y constante de tiempo indicados anteriormente son necesarios para las mediciones en la mayoría de los climas. Sin embargo, se reconoce que, por ejemplo, en ciertos climas tropicales/monzónicos, un medidor de cubeta basculante con una resolución de 0,2 mm, o incluso de 0,5 mm, podría ser más apropiado y se estudiará caso por caso. Las estaciones del grupo A de la [clasificación climática de Köppen](https://en.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6ppen_climate_classification) podrían cumplir estos criterios. Las mediciones de las precipitaciones sólidas son otro ejemplo que debe examinarse caso por caso.

4.2 Cantidades de influencia conexas para la precipitación

El valor de la incertidumbre objetivo del sistema para las cantidades de influencia conexas corresponde a la clase C de la clasificación de la calidad de las mediciones ([Decisión 6 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973); OMM-Nº 1251).

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Temperatura del aire** |
| Motivación | La temperatura del aire es un indicador útil para determinar el estado probable (líquido/sólido) de las precipitaciones. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | 1,0 K |
| Control de calidad y mantenimiento | Anual |

Nota: Dado que la temperatura del aire es una variable obligatoria, los requisitos de referencia tienen prioridad, a menos que el operador de la estación decida utilizar un instrumento adicional para las cantidades de influencia conexas. En este caso, se pueden utilizar los requisitos del cuadro anterior.

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Humedad relativa** |
| Motivación | La baja humedad puede causar la evaporación en el medidor antes de la medición, lo que genera una subestimación de la cantidad o la intensidad de la precipitación. La magnitud del efecto es específica de cada instrumento. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | 10 % de humedad relativa |

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Radiación solar global (piranómetro orientado hacia arriba)** |
| Motivación | La radiación solar entrante es útil para determinar cualquier sesgo en el momento en que se producen las precipitaciones debido a la fusión de la escarcha o la fusión de la precipitación sólida. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | 8 % + 55 W/m2 |
| Control de calidad y mantenimiento | Anual |

|  |  |
| --- | --- |
| Variable | **Viento (velocidad y dirección)** |
| Motivación | La velocidad del viento y su dirección pueden introducir sesgos positivos y negativos en los registros de precipitación debido a las turbulencias asociadas a la presencia de las estructuras de los instrumentos. El anemómetro debe montarse a la misma altura que el orificio del medidor, y situarse cuidadosamente de modo que no le afecte la sombra del viento del medidor u otros obstáculos. |
| Incertidumbre objetivo del sistema | Mayor de 5 m/s o 15 % (velocidad)  15° (dirección) |
| Control de calidad y mantenimiento | Anual |

5. Definiciones

5.1 Mediciones de referencia

El resultado de una medición de referencia es un valor de una cantidad observada que se remite a una norma internacional reconocida (SI cuando es posible) y en el que, como mínimo, se ha determinado la incertidumbre de la medición (incluidas las correcciones), y todo el procedimiento de medición y el conjunto de algoritmos de proceso están debidamente documentados y accesibles.

Nota: Los datos de referencia pueden elaborarse a partir de una única medición de referencia, promediando varias mediciones de referencia durante un período determinado, o procesando mediciones de referencia de varios instrumentos (idénticos o diferentes y también con diferentes principios de medición).

5.2 Incertidumbre de medición

La incertidumbre en las mediciones se evalúa según la GUM (Guía para la expresión de la incertidumbre de medición, JCGM 100:2008). Describe los mejores conocimientos actuales del rendimiento de los instrumentos en las condiciones encontradas durante una observación y describe los factores que afectan a una medición como resultado de los procedimientos operativos.

El presupuesto de incertidumbre de la medición incluye las contribuciones de la calibración, las características del emplazamiento y las cantidades de influencia. Las cantidades de influencia pueden ser otros elementos observables de referencia en la estación o pueden necesitar ser medidos adicionalmente (con una calidad normalizada). Se pueden aplicar correcciones, si los estudios documentados dan indicaciones sobre cómo evaluar los coeficientes/curvas de corrección y las incertidumbres conexas. Deben conservarse los datos no corregidos y no calibrados (lectura directa del instrumento sin aplicar ninguna curva de calibración y las correcciones de las cantidades de influencia).

Los tres pasos principales para la gestión de la incertidumbre de las mediciones en la GSRN son los siguientes:

1. Describir/analizar todas las fuentes de incertidumbre en las mediciones en lo posible.

2. Cuantificar/sintetizar la contribución de cada fuente de incertidumbre a la incertidumbre total de la medición.

3. Verificar que la incertidumbre neta derivada es una representación fiel de la verdadera incertidumbre.

5.2.1 Incertidumbre objetivo del sistema

La incertidumbre objetivo del sistema es la incertidumbre máxima para que un mensurando cumpla los requisitos de la GSRN. El cálculo de la incertidumbre se hará de acuerdo con la clasificación de la calidad de las mediciones de la OMM ([Decisión 6 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973); OMM-Nº 1251).

5.2.2 Incertidumbre en las mediciones del emplazamiento

La incertidumbre en las mediciones del emplazamiento se define en la clasificación de la calidad de las mediciones de la OMM ([Decisión 6 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973); OMM-Nº 1251) como la incertidumbre asociada a la exposición de los instrumentos, como se describe en la clasificación de los emplazamientos de las estaciones terrestres de observación en superficie ([*Guía de Instrumentos y Métodos de Observación* (OMM-Nº 8)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5280#.Yz7_iXZBxnI), volumen I, anexo 1.D).

Para la GSRN inicial no se pueden aplicar estas incertidumbres generalizadas, como se describen en *Guía de Instrumentos y Métodos de Observación*, porque carecen de una base metrológica sólida. En cambio, tendrían que calcularse específicamente en el emplazamiento y tener en cuenta los efectos estacionales y diurnos. Esto requeriría una investigación adicional muy sustancial y profunda que podría llevarse a cabo en el futuro.

Nota: Esto representa los efectos de los objetos cercanos que se hallan en el entorno de la medición (por ejemplo, árboles, muros, vallas, grandes superficies de agua o pavimento).

Nota: Las mediciones de las cantidades de influencia conexas podrían ayudar a respaldar las actividades de investigación de modo que estas incertidumbres puedan ser consideradas en reanálisis futuros.

6. Publicaciones relacionadas y lecturas adicionales

En la elaboración de estos requisitos se utilizaron muchos recursos y orientaciones vigentes. Muchos de ellos también se han referenciado con hipervínculos dentro del documento.

*Manuales*

I. [*Manual del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=19511#.Yz79KHZBxnI) (OMM­Nº 1160)

*Guías*

I. [*Guía de Instrumentos y Métodos de Observación*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=5280#.Yz79AHZBxnI)(OMM-Nº 8), volúmenes [I](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10616), [II](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9870), [III](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9872) y [V](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9869)

II. [*Guía de prácticas climatológicas*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10027) (OMM-Nº 100)

III. [*Guía del Sistema Mundial de Observación*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12763#.Yz8EnXZBxnI)(OMM-Nº 488)

IV. [Guía para la expresión de la incertidumbre de medición](https://www.bipm.org/documents/20126/2071204/JCGM_100_2008_E.pdf/cb0ef43f-baa5-11cf-3f85-4dcd86f77bd6) (JCGM 100:2008)

*Documentos técnicos/notas técnicas*

I. [*Guidelines on climate metadata and homogenization*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=11635) (WMO/TD-No. 1186; WCDMP-No. 53)

II. [*Baseline Surface Radiation Network (BSRN)*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=11741), Operations Manual, World Climate Research Programme Publication Series No. 121 (WMO/TD-No. 1274)

III. [*Directrices para la gestión de las modificaciones en los programas de observación del clima*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4549) (OMM/DT-N° 1378; WCDMP-N° 62)

IV. [*Guía de la Red de Estaciones de Observación en Superficie del SMOC (GSN) y de la Red de Estaciones de Observación en Altitud del SMOC (GUAN)*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=3859), Informe del GCOS Nº 144 (OMM/DT-Nº 1558; versión de GCOS-73 actualizada en 2010)

*Directrices y otras publicaciones*

I. *Climatological Reference Stations: definitions and requirements* (Definiciones y requisitos de las estaciones climatológicas de referencia) (próxima publicación)

II. Clasificación de la calidad de las mediciones ([Decisión 6 (INFCOM 1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973); OMM-Nº 1251) (se incorporará en la publicación OMM-Nº 8)

III. [Redes de referencia de observación del clima en superficie de los Estados Unidos](https://www.ncei.noaa.gov/access/crn/)

IV. [*Norma sobre metadatos del Sistema Mundial Integrado de Sistemas de Observación de la OMM*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10163) (OMM-Nº 1192)

V. [*Desafíos en la transición de las redes de observaciones meteorológicas convencionales a las automáticas en registros climáticos a largo plazo*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4219) (OMM-Nº 1202)

VI. [*Directrices para el control de la calidad y el aseguramiento de la calidad de los datos de estaciones de observación en superficie para aplicaciones climáticas*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11020)(OMM-Nº 1269)

VII. [Variables climáticas esenciales y definiciones de productos del GCOS](https://gcos.wmo.int/en/essential-climate-variables)

VIII. [*The GCOS Reference Upper-Air Network (GRUAN) - Manual*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15181#.YaC4_9DMKfA) (GCOS Report No. 170)

IX. [*The GCOS Reference Upper-Air Network (GRUAN) - Guide*](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=15182#.YaC46NDMKfA) (GCOS Report No. 171)

X. [*GCOS Surface Reference Network (GSRN): Justification, requirements, siting and instrumentation options*](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=6261) (GCOS Report No. 226)

**Annex B –GSRN Pilot station nomination form**

Please complete the following form for each nominated station separately.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **General information** | | | | | | | | | | | |
| WMO Member: |  | | | Supervising Organization: | | |  | | | WMO Region  of the station: |  |
| Contact person: |  | | | | | | E-Mail: | | |  | |
| Address of the Organization |  | | | | | | | | | | |
| **Station details** | | | | | | | | | | | |
| Station Name: |  | | WIGOS Station Identifier(s): | | | |  | | | Alternative Identifier(s): |  |
| Country/ territory of the site |  | | Date established: | | | |  | | | WMO Program/  Network Affiliation\* |  |
| Longitude |  | | Latitude | | | |  | | | Altitude amsl. (m) |  |
| Köppen Climate Classification |  | | Terrain feature of the site | | | |  | | | Vegetation cover of the site |  |
| Are there any special considerations why the station should be included in the GSRN pilot network? | | |  | | | | | | | | |
| **Measurement details (s. Annex A)** | | | | | | | | | | | |
| **GSRN mandatory variable:** | | **Air Temperature** | | | | | |  | **Precipitation** | | |
| Will you provide data on this mandatory variable? | | Yes  No | | | | | |  | Yes  No | | |
| Describe the type of instrument(s) and its shielding | |  | | | | | |  |  | | |
| Class of the WMO Siting Classification: | |  | | | | | |  |  | | |
| Will you provide data on the **associated quantities of influence** (**AQI**) for the mandatory variable? | | Precipitation | | | | Yes  No | |  | Air temperature | | Yes  No |
| Relative humidity | | | | Yes  No | |  | Relative humidity | | Yes  No |
| Global solar radiation | | | | Yes  No | |  | Global solar radiation | | Yes  No |
| Reflected solar radiation | | | | Yes  No | |  | Wind at the height of the precipitation gauge | | Yes  No |
| Wind | | | | Yes  No | |  | (Wind at another height) | | Yes  No |
| Comment: | | | | | |  | Comment: | | |
| Do you already fulfil the requirements from Annex A for the GSRN mandatory variable and the AQIs? | | Yes  No | | | | | |  | Yes  No | | |
| Comment: | | | | | | Comment: | | |
| If you choose “no” in the above question: Will you be able to fulfil them in future? If not, please explain the reasons. | | Yes  No | | | | | |  | Yes  No | | |
| Comment: | | | | | | Comment: | | |
| **Additional Information for the station** | | | | | | | | | | | |
| Historical observing records | | | | |  | | | | | | |
| Long-term assurance of measurements at the station | | | | |  | | | | | | |
| Condition for the maintenance of the site and equipment | | | | |  | | | | | | |
| Photos of the station looking  towards N, E, S, W | | | | |  | | | | | | |
| 360° panorama photo from the centre of the site\* | | | | |  | | | | | | |
| Satellite image of the station surrounding  (15 km radius) \* | | | | |  | | | | | | |

\* information is voluntary

**General information**:

|  |  |
| --- | --- |
| WMO Member: | Member of WMO to which the station belongs |
| Supervising Organization: | Organization responsible for the operation of the station |
| WMO Region of the station: | Region of the station location |
| Contact person | Contact person for the GSRN LC to gather additional information about the station |
| E-Mail | E-Mail of the contact person |
| Organizational Address | Address of the supervising organization |

**Station details**

|  |  |
| --- | --- |
| Station Name: | Name of the Station (as used in OSCAR) |
| WIGOS Station Identifier(s): | WIGOS Station Identifier according to the [Guide to the WMO Integrated Global Observing System (WMO-No. 1165)](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=20026), if assigned. |
| Alternative Identifier(s): | Alternative international or national identifier, if assigned. |
| Country/territory of the site: | Country or territory in which the station is located. |
| Date established: | Date since when the station was established to observe meteorological data |
| WMO Program/Network Affiliation\* | Is the station already participating in another WMO Programme or network (e.g. GRUAN, BSRN, GCW, GSN, …) |
| Longitude/ Latitude | Provide the latitude and longitude at the temperature measurement of the nominated station in the form of degree decimal with a resolution of at least 0.001, with the datum specified in GIMO Vol. I, Chapter I, 1.3.3.2. |
| Altitude amsl (m) | Provide the altitude of the station at ground level in meters above mean sea level with the datum specified in GIMO Vol. I, Chapter I, 1.3.3.2. |
| Köppen Climate Classification | Provide the abbreviation and name of the climate zone where the nominated station is located, e.g., Cfa: Humid subtropical climate. |
| Terrain feature of the site | Please describe the surrounding terrain e.g.:  "Plain", "plateau", "basin", "hill", "mountain", "coastal", "island", etc. Multiple features can be used, for example, island, coastal. |
| Surface type of the site | Please describe the main surface type of the station area, e.g., grass, sand, rock |
| Are there any special considerations why the station should be included in the GSRN pilot network? | GSRN would like to cover all areas around the world, stations in data sparse regions are of particular value. Please indicate if the nominated station has some unique characteristics (e.g. arctic station, specialised instrumentation) |

**Measurement details**

|  |  |
| --- | --- |
| Type of the instrument and description: | Please describe the instruments you are using to measure the mandatory variable. |
| Class of the WMO Siting Classification: | Describe which class the mandatory variable according to the Siting Classification for Surface Observing Stations on Land in [GIMO](https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=12407" \l ".XmYIe25Fy71), Volume I, Annex 1.D (WMO-No. 8) has (1–5).  If it is not Class 1, please explain what are the reasons that is not yet achieved or cannot be achieved? |
| Will you provide data of the associated quantities of influence for the mandatory variable? | Please indicate which AQIs you measure at the station? If you are using the mandatory measurements as the AQIs (Temp, Prec.), please note this as well. |
| Do you already fulfil the requirements from Annex A for the GSRN mandatory variable and the AQIs? | Please check carefully and indicate whether you are able to fulfil all the requirements for the mandatory variables and the AQIs (e.g. on uncertainties, maintenance and calibration regimes) according to Annex A. |
| If you choose “no” in the above question: Will you be able to fulfil them in future? If not, please explain the reasons. | If you choose “no” in the above question. Please explain which requirements |

**Additional Information for the station**

|  |  |
| --- | --- |
| Historical observing records | Explain since when you gather automatic meteorological measurements that might be useful for GSRN purposes. |
| Long-term assurance of measurements at the station | In order to achieve the objectives of the GSRN a site should be able to ensure sustained operations and preferably provide accurate long-term records (>10 years) of reference variables. Please explain if you expect to fulfil this with the nominated station. Do you expect any significant changes to the nearby surroundings of the station that might affect the measurements or their representativity for GSRN. |
| Conditions for the maintenance of the site and equipment | Explain your process to repair or replace the equipment at fault. |
| Photos of the station looking towards N, E, S, W | The photos should show the whole station equipment as well. Please indicate on the photos the cardinal direction.  Example pictures not included |
| 360° panorama photo from the centre of the site\* | Example picture not included |
| Satellite image of the station surroundings (15 km radius) \* | Example picture not included |

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

1. De conformidad con la Política Unificada de la Organización Meteorológica Mundial para el Intercambio Internacional de Datos del Sistema Tierra ([Resolución 1 (Cg‑EXT(2021)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=11140)). [↑](#footnote-ref-1)
2. El documento *Field Verification of Meteorological Instruments and Sensors - A Guide to Best Practice* (Guía de mejores prácticas para la verificación sobre el terreno de instrumentos y sensores meteorológicos) que está elaborando el Comité Permanente de Mediciones, Instrumentos y Trazabilidad (SC‑MINT). Incluye la estimación mínima de incertidumbres en la verificación sobre el terreno. [↑](#footnote-ref-2)
3. Véase la definición del capítulo 6.2. El valor de la incertidumbre objetivo del sistema corresponde a la clase A de la clasificación de la calidad de las mediciones ([Decisión 6 (INFCOM-1)](https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=10973); OMM-Nº 1251). La clase A está armonizada con el objetivo de OSCAR/Requirements. [↑](#footnote-ref-3)