

TALLER DE CAPACITACIÓN WIS2 DE BRASILIA · septiembre de 2026

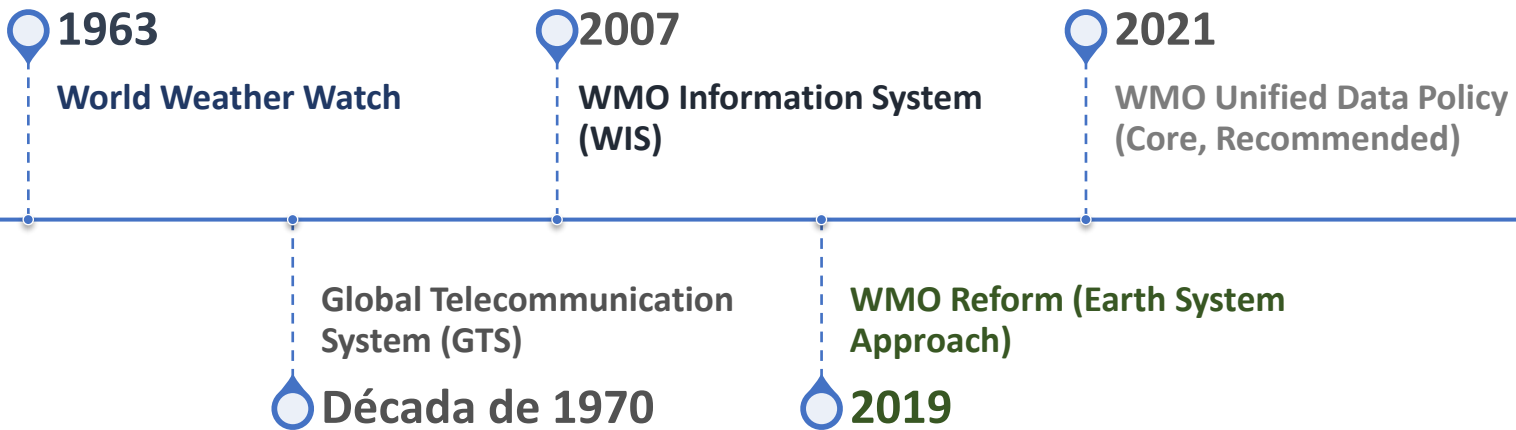
# Descripción general de WIS2

---

**Alberto Helguera Fleitas**

Secretaría de la OMM · Sección WIS · Departamento ESDP

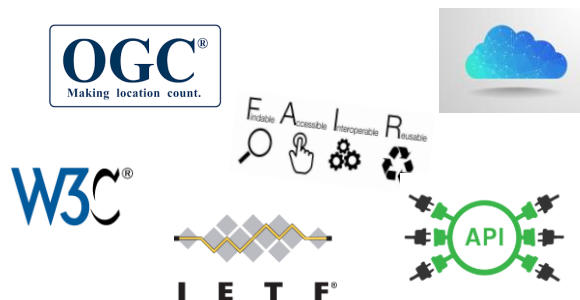
# Sistema de Información de la OMM 2.0 (WIS2)



## 2023: WIS 2.0

*... sistema de sistemas colaborativo que utiliza arquitectura Web y estándares abiertos para ofrecer un intercambio simple, eficiente y fluido de datos e información confiables.*

- Estándares abiertos (OGC, W3C, IETF, ...)
- Herramientas libres y de código abierto
- Intercambio de datos mediante la Web y notificaciones en tiempo real con protocolos de publicación/suscripción (pub/sub)
- Listo para la nube (soluciones llave en mano, sin dependencia de hardware específico)
- Servicios web y APIs



*WIS 2.0 se diseñó para resolver los problemas actuales de WIS y GTS, apoyar la WMO Unified Data Policy, y satisfacer la demanda de alto volumen, variedad, velocidad y veracidad de los datos*

## Principios de WIS 2.0:

- Intercambio de datos más simple
- Estándares abiertos
- Soluciones listas para la nube

# ¿Qué problemas tiene el GTS?

- El mecanismo para intercambiar datos a través del GTS se basa en un mecanismo de **‘almacenamiento y reenvío’** (store and forward). Un mensaje recibido por un centro se almacena y se reenvía al **‘siguiente’ centro en una topología punto a punto compleja diseñada en 1969** que sigue operativa hoy con muy pocos cambios. Este mecanismo, anterior a Internet, usa redes privadas para garantizar la alta disponibilidad de las conexiones entre los SMHN. **Sin embargo, hoy migrar a Internet podría brindar un nivel de resiliencia similar a menor costo.**
- En el GTS, los mensajes se enrutan de un punto a otro de la red usando identificadores llamados **‘cabeceras GTS’**. Basadas en grupos de seis letras, estas cabeceras se asignan de forma estática a los boletines, y se mantienen ‘tablas de enrutamiento’ en cada centro de transmisión para dirigir los mensajes por la ruta planificada a través de la red. **Sin embargo, la naturaleza estática de las tablas de enrutamiento y la sintaxis relativamente simple de los identificadores GTS no son escalables ante la explosión actual del volumen y la variedad de datos.**
- El GTS depende de la coordinación entre los Miembros de la OMM a través de **Regional Transportation Hubs** que pueden impedir el intercambio de datos por razones técnicas y políticas.

**Internet y las tecnologías web ofrecen una forma directa de ayudar a la OMM a resolver muchos de los problemas fundamentales de intercambio de datos relacionados con la arquitectura del GTS**

# WMO Unified Data Policy

## WMO Unified Data Policy, [Resolución 1](#) (Cg-Ext(2021))

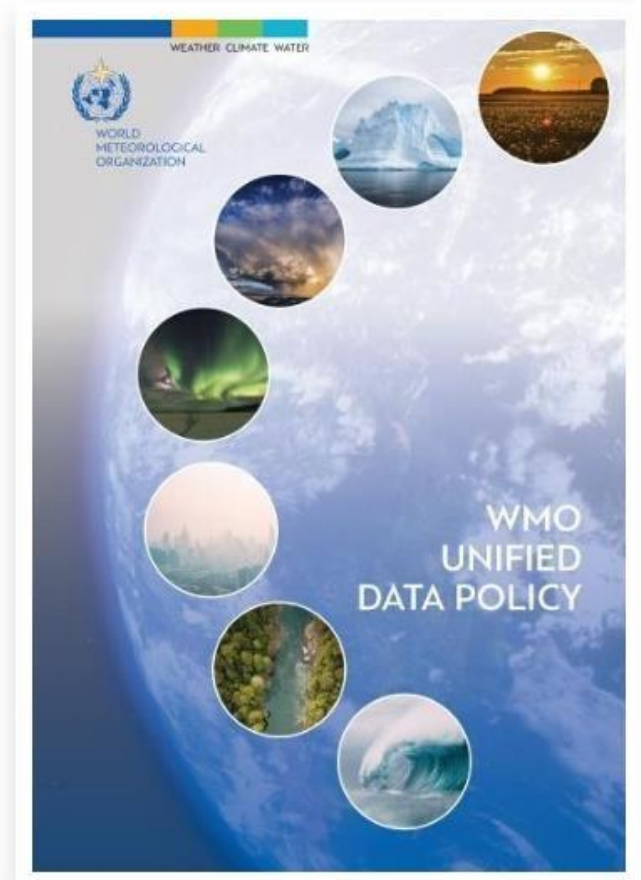
Adoptada en 2021, esta política unificada para el intercambio internacional de datos del sistema terrestre reafirma el compromiso de la OMM con el intercambio libre y sin restricciones de datos del sistema terrestre necesarios para la prestación de servicios en apoyo a la protección de la vida y la propiedad, y al bienestar de todas las naciones.

El suministro e intercambio internacional de datos del sistema terrestre seguirá un enfoque de 2 niveles

- (1) Los Miembros proporcionarán, de forma libre y sin restricciones, los datos fundamentales (**Core**) necesarios para la prestación de servicios críticos de seguridad
- (2) Los Miembros deberían proporcionar los datos recomendados (**Recommended**) necesarios para apoyar el monitoreo y la predicción del sistema terrestre

Los Miembros deberían proporcionar los datos **Recommended** sin costo a la investigación pública y las comunidades educativas para uso no comercial

Alienta a todos los usuarios a atribuir la fuente de los datos siempre que sea posible



# Nodo WIS2 y Global Services



Cada Miembro de la OMM implementará al menos un Nodo WIS2 para compartir datos en WIS2



Un Nodo WIS2 reemplaza al GTS Message Switching System



Los datos y metadatos se comparten a través de un Nodo WIS2



Un Nodo WIS2 comparte datos mediante un servicio HTTP y envía notificaciones por MQTT



El Global Broker vuelve a publicar las notificaciones de todos los Nodos WIS2 de la red

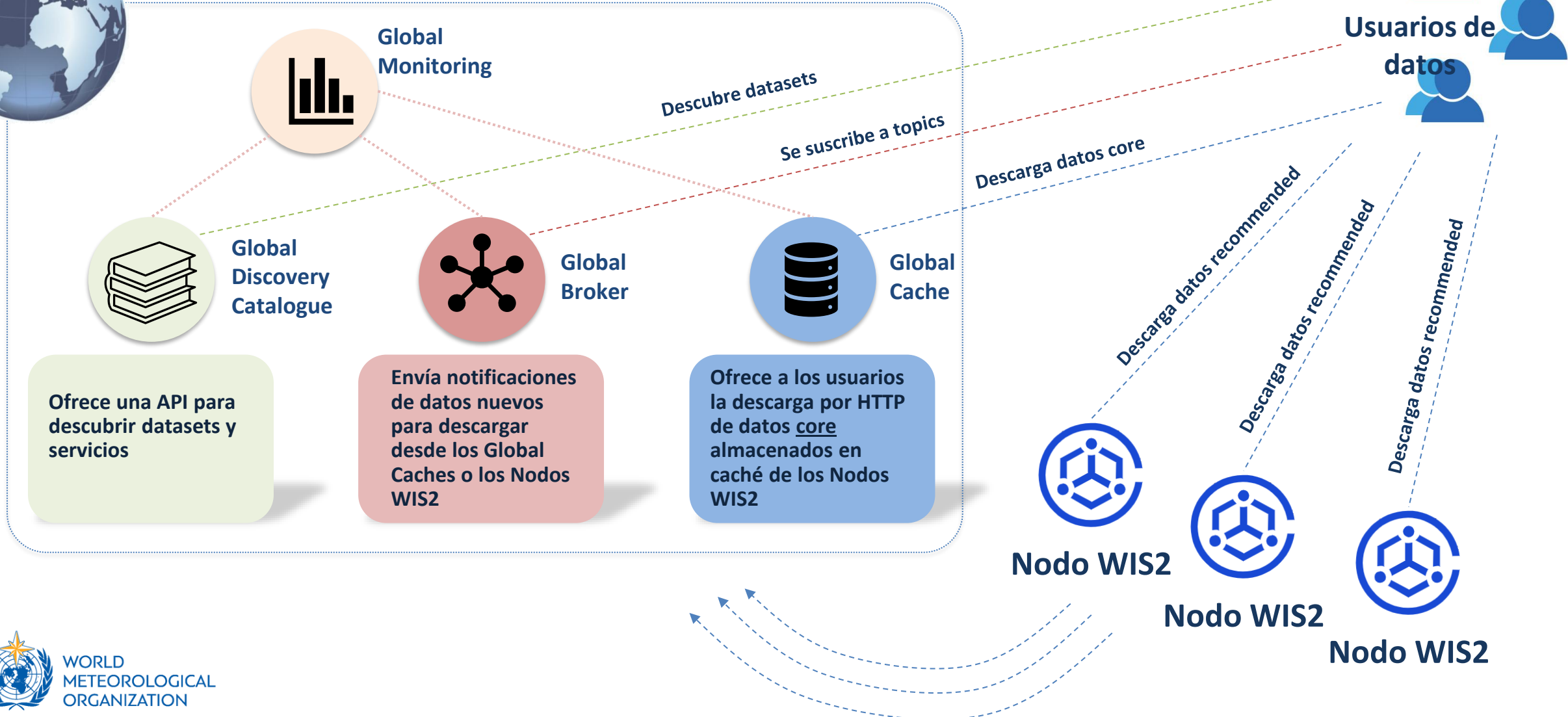
## Global Services



# Componentes de WIS2: Global Services

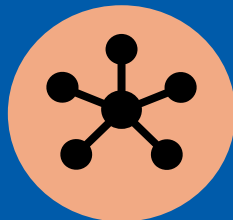


## Global Services



# Instancias Global Service WIS2

Global  
Broker



Brasil  
Francia  
China  
EE. UU.

Global  
Discovery  
Catalogue



Canadá  
China  
Alemania

Global  
Cache



China  
Alemania  
Japón  
Corea  
Arabia Saudita  
EE. UU./RU

Global  
Monitoring



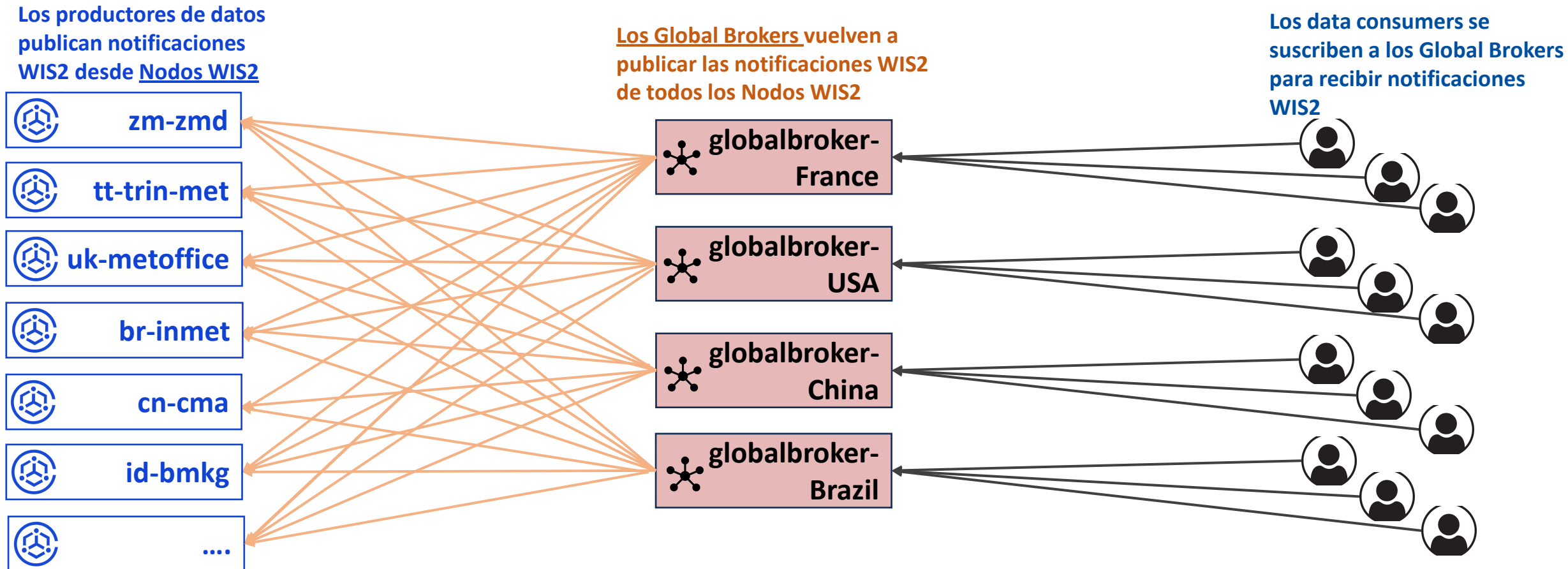
China  
Marruecos

# WIS2: modelo Publish-Subscribe (Pub/Sub)

**WIS2 utiliza un modelo “Publish-Subscribe” (Pub/Sub) mediante el protocolo MQTT**

MQTT es un protocolo de red ligero de máquina a máquina para servicios de cola de mensajes (usado comúnmente en el Internet de las cosas)

Los conceptos clave del modelo Pub/Sub de WIS2 son la **jerarquía de topics de WIS2** y el **WIS2 Notification Message**



# Configuración de una conexión de cliente MQTT a WIS2

Host y puerto del broker

Cifrado: TLS o sin TLS

Protocolo: MQTT o websockets (HTTP)

**Credenciales:** los Global Brokers de WIS2 usan un usuario/contraseña predeterminado de everyone/everyone para permitir que cualquiera se suscriba

The screenshot shows a dark-themed configuration window titled "MQTT Connection" with the URL "mqtt://globalbroker.meteo.fr:8883/" in the top right. The interface includes several input fields and toggle switches. The "Name" field is set to "meteofrance". There are two toggle switches: "Validate certificate" (disabled) and "Encryption (tls)" (enabled). The "Protocol" dropdown is set to "mqtt://". The "Host" field is "globalbroker.meteo.fr" and the "Port" is "8883". The "Username" is "everyone" and the "Password" is "everyone", with a toggle icon to the right of the password field. At the bottom, there are four buttons: "DELETE" with a trash icon, "ADVANCED" with a gear icon, "SAVE" in a red button, and "CONNECT" in a blue button.

|                 |                       |                                    |                                               |                                                      |
|-----------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| MQTT Connection |                       | mqtt://globalbroker.meteo.fr:8883/ |                                               |                                                      |
| Name            | meteofrance           |                                    | Validate certificate <input type="checkbox"/> | Encryption (tls) <input checked="" type="checkbox"/> |
| Protocol        | Host                  | Port                               |                                               |                                                      |
| mqtt:// ▼       | globalbroker.meteo.fr | 8883                               |                                               |                                                      |
| Username        | Password              |                                    |                                               |                                                      |
| everyone        | everyone              |                                    | <input type="checkbox"/>                      |                                                      |
| DELETE          | ADVANCED              | SAVE                               | CONNECT                                       |                                                      |

# Configuración de una conexión de cliente MQTT a WIS2

El cliente MQTT debe definir uno o más temas a los que suscribirse; se pueden usar los siguientes comodines:

Comodín de un solo nivel representado por el símbolo más (+)

- coincide con cualquier topico que contenga una cadena arbitraria en el lugar del comodín

Comodín multinivel representado por el símbolo de almohadilla (#)

- coincide con cualquier topico que comience con el patrón anterior (debe colocarse como último carácter)

MQTT Connection

mqtt://globalbroker.meteo.fr:8883/

Topic

QoS

1

+ ADD

|                                                                                     | Topic                                                              | QoS |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----|
|  | origin/a/wis2/br-inmet/data/core/#                                 | 0   |
|  | origin/a/wis2/+/data/core/weather/surface-based-observations/synop | 0   |

## QoS (calidad de servicio)

0: “Como máximo una vez”

1: “Al menos una vez”  
(recomendado)

2: “Exactamente una vez”

# Jerarquía de tópicos de WIS2 (WTH)

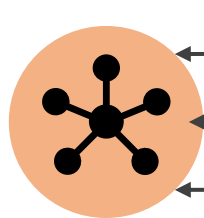
[Enlace a la documentación de la jerarquía de tópicos de WIS2](#)

**La jerarquía de tópicos de WIS2 define los topics MQTT en los que se pueden publicar notificaciones en WIS2**

La WTH se compone de topics primarios (niveles 1-7) y topics específicos de subdisciplina (niveles 8 en adelante)

`origin|cache`      `metadata|data`   `core|recommended`      weather|climate|hydrology|atmospheric-composition|cryosphere|ocean|space-weather

`channel/version/wis2/centre-id/resource-type/data-policy/earth-system-domain/subcategory/...`



`origin/a/wis2/hk-hko-swic/data/core/weather/advisories-warnings`

`cache/a/wis2/+data/core/weather/surface-based-information/synop`

`origin/a/wis2/cn-cma/data/core/weather/prediction/forecast/short-range/probabilistic/global`



Los Data Consumers se suscriben a topics WIS2 específicos para dirigirse a distintos datasets



**Los topics de subdisciplina son propuestos por expertos del dominio**



Jerarquía de tópicos oficial de la OMM: <https://codes.wmo.int/wis/topic-hierarchy>

Se pueden agregar topics de subdisciplina en el proceso acelerado de metadatos de WIS2

# WIS2 Notification Message (WNM)

La codificación del WNM define la carga útil de una notificación WIS2

[Enlace a la definición del WIS2 Notification Message](#)

```
{
  "id": "1e2ee0a2-6b86-4bb4-9b20-11a8c5d1516b",
  "type": "Feature",
  "version": "v04",
  "geometry": {"coordinates": [-43.64827, -18.23105, 1359], "type": "Point"},
  "properties": {
    "data_id": "br-inmet/data/core/weather/surface-based-observations/synop/WIGOS_0-76-0-3121605000000209_20240521T110000",
    "datetime": "2024-05-21T11:00:00Z",
    "pubtime": "2024-05-21T11:30:03Z",
    "integrity": {
      "method": "sha512",
      "value": "nRdTEUaIF0i40VIs9k5wui29/TJMAIsXIVJ4pn37YQ3/NeelY9hwtt+jElMwBuJAlg72VVPmXqD+mRjx4eo9Xw=="
    },
    "content": {
      "encoding": "base64",
      "value": "QlVGUGAA8AQAABYAACsAAAIAAAb/IQAH6AUVCwAAAAALAAABgMGWx1sAAMMAAATAAANDMxODkwMzAwMDAwMDIzN0uAACA0re...",
      "size": 240
    }
  },
  "links": [ {
    "rel": "canonical",
    "type": "application/x-bufr",
    "href": "http://wis2node.example/data/WIGOS_0-76-0-3121605000000209_20240521T110000.bufr4",
    "length": 240
  } ]
}
```

“links” contiene un enlace “canonical” para descargar los datos

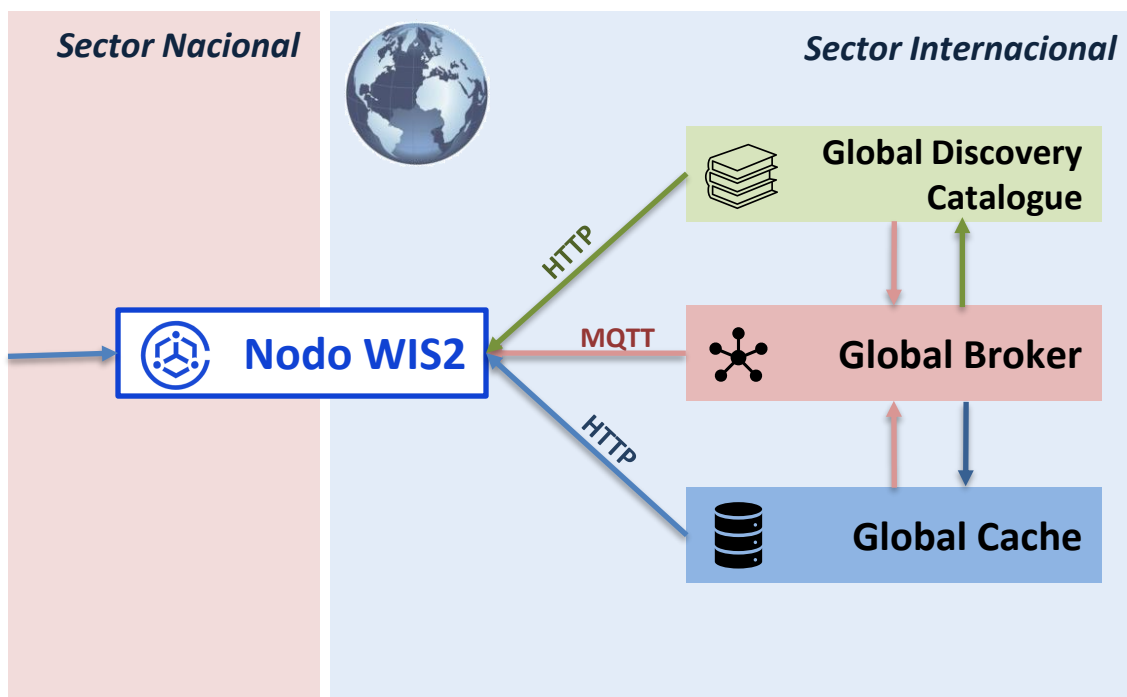
## DEMOSTRACIÓN

Vea las notificaciones WIS2 usando MQTT Explorer conectándose al Global Broker alojado por Francia <wss://globalbroker.meteo.fr/mqtt>

# ¿Qué es un Nodo WIS2?

Un Nodo WIS2 se compone de 2 endpoints que deben exponerse en internet público:

- **MQTT broker**: para publicar notificaciones WIS2 de metadatos y datos
- **HTTP storage endpoint**: para permitir la descarga de archivos de datos y registros de metadatos



Los Global Discovery Catalogues descargan todos los registros WCMP2 válidos del HTTP-endpoint para las notificaciones en `topic=origin/a/wis2/+/metadata`

Los Global Brokers se suscriben a `topic=origin/a/wis2/<centre-id>/#` en el MQTT broker del Nodo WIS2, y vuelven a publicar todas las notificaciones WIS2 válidas

Los Global Caches descargan datos del HTTP-endpoint para todas las notificaciones en `topic=origin/a/wis2/+/data/core/#`

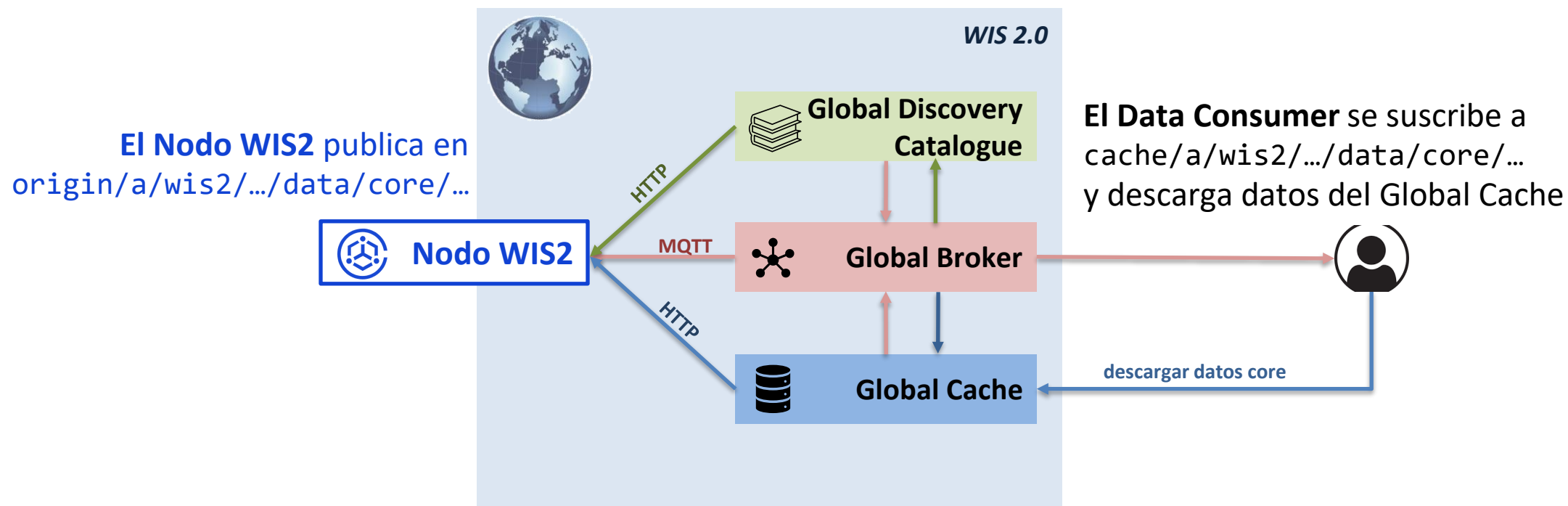
Topico MQTT definido por el estándar Jerarquía de topics de WIS2

Carga útil del mensaje MQTT definida por el estándar WIS2 Notification Message

Registros de metadatos de descubrimiento definidos por el estándar WCMP2

# WIS2: soporte al intercambio de datos core

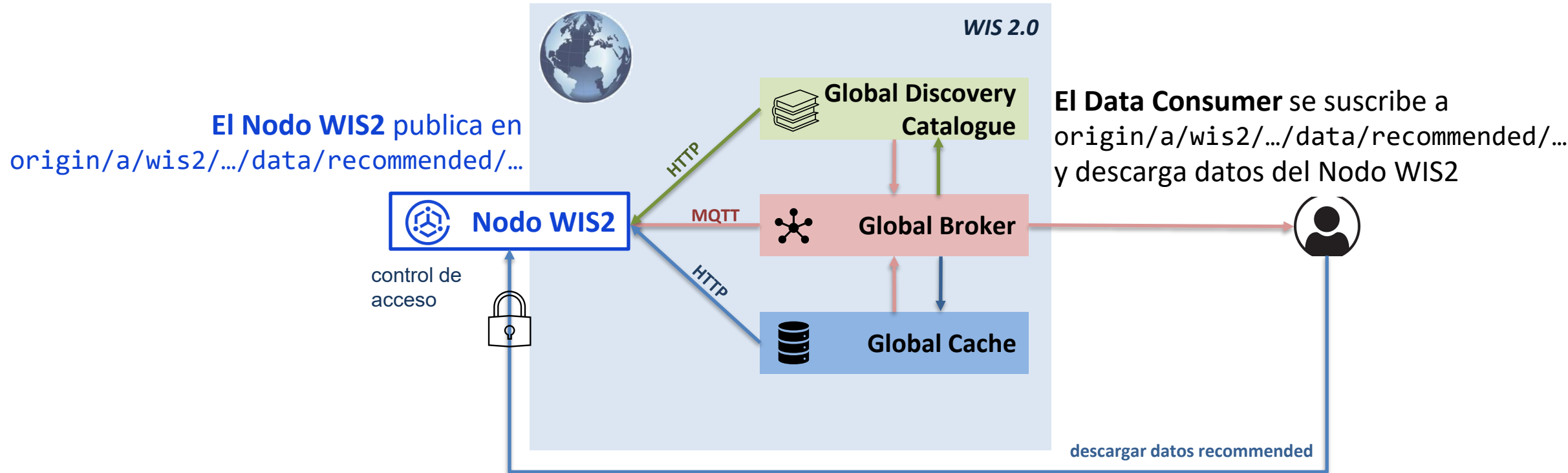
Los datos **core** de la OMM (libres y sin restricciones) se **pueden descargar de un Global Cache**



El Global Cache se suscribe a `origin/a/wis2/.../data/core/...` descarga datos del Nodo WIS2 y publica una nueva notificación en `cache/a/wis2/.../data/core/...`

# WIS2: soporte a los datos recommended y a las necesidades nacionales

Los datos **recommended** de la OMM se **descargan directamente del Nodo WIS2**; el acceso **puede ser abierto o restringido**

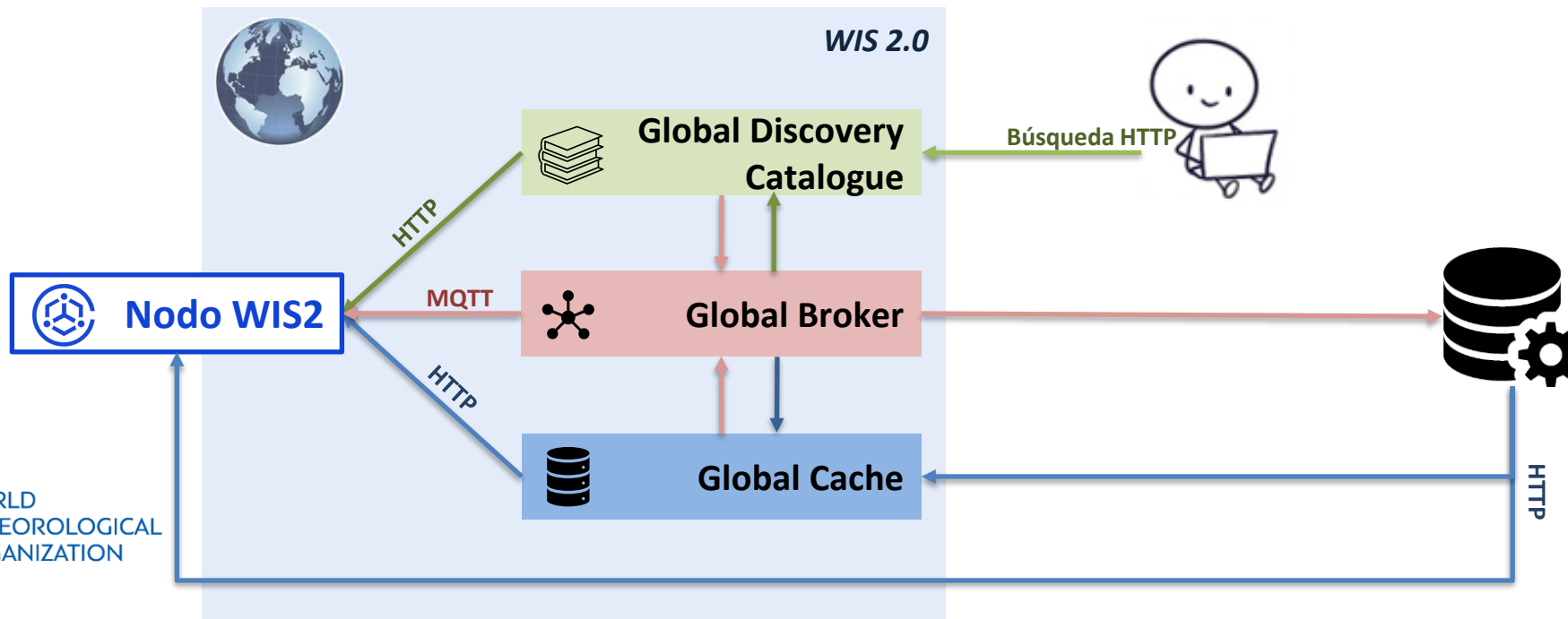


# Datasets en WIS2

<sup>1</sup> Guide to WIS (WMO No. 1061), Vol II, §1.1.4 [Why are datasets so important](#)

## El concepto de Dataset es central para WIS 2.0:

- Un Dataset agrupa elementos de datos en un único recurso conceptual
- Propiedades del Dataset provistas por los *metadatos de descubrimiento* mediante **WMO Core Metadata Profile 2 (WCMP2)**
- Buscar Datasets usando el **Global Discovery Catalogue (GDC)**
- **Suscribirse** a notificaciones sobre **actualizaciones de un Dataset** mediante un **Global Broker (GB)**
- **Acceder a los datos** de un Dataset mediante un mecanismo bien descrito; **HTTP**

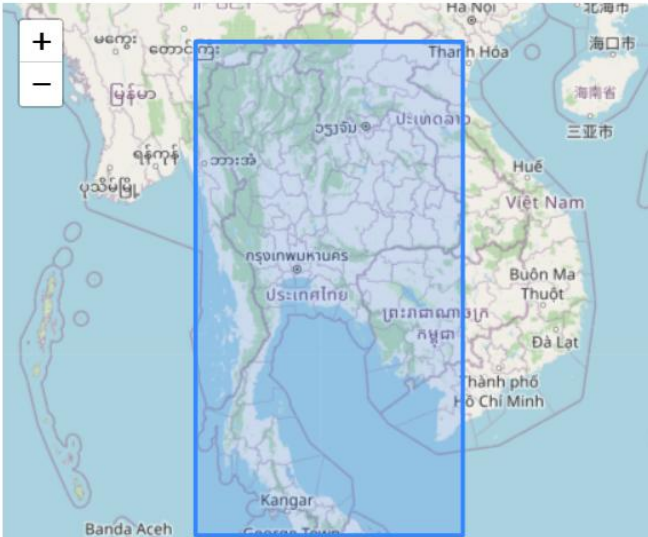


# Datasets en WIS2

**Un Dataset agrupa elementos de datos en un único recurso conceptual (colección):**

- Ayuda a categorizar y facilita el análisis
- Las afirmaciones sobre el Dataset (metadatos) se aplican a toda la colección
- El dataset tiene un identificador (metadata-id) asociado a todos los elementos de datos

## Hourly synoptic observations from fixed-land stations (SYNOP) (th-tmd)



| Property    | Value                                                                                                                |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| id          | urn:wmo:md:th-tmd:synop-hourly                                                                                       |
| type        | dataset                                                                                                              |
| title       | Hourly synoptic observations from fixed-land stations (SYNOP) (th-tmd)                                               |
| description | Thailand synop-hourly                                                                                                |
| keywords    | observations temperature visibility precipitation pressure clouds evaporation radiation wind total sunshine humidity |
| themes      | concepts: id: weather                                                                                                |

## Ejemplos de datasets

- Observaciones sinópticas de estaciones terrestres fijas
- Predicciones de modelos NWP
- Archivo de observaciones climáticas diarias
- Niveles y caudal de agua en tiempo real (descarga)

# Datasets en WIS2

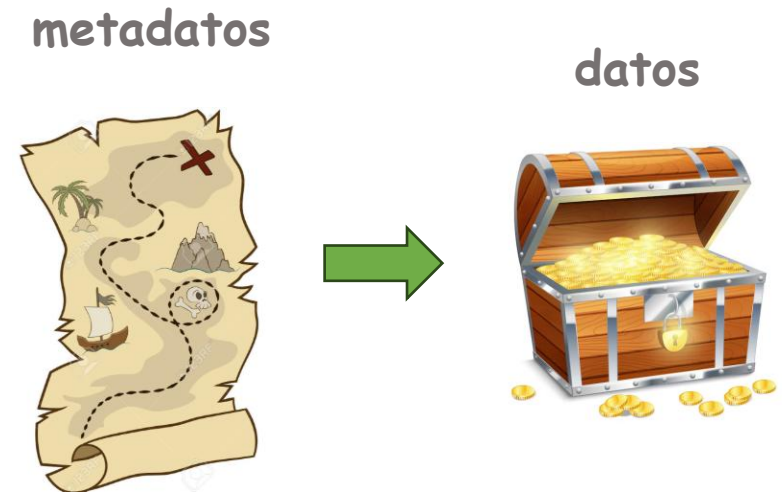
## Los datasets brindan consistencia para facilitar el procesamiento de datos:

- Todos los datos deben ser del **mismo tipo** (p. ej., estaciones meteorológicas).
- Todos los datos deben tener la **misma licencia o condiciones de uso**.
- Todos los datos deben estar sujetos al **mismo régimen de gestión de calidad**; esto puede implicar que se **recopilan o crean con los mismos procesos**.
- Todos los datos deben estar **codificados igual** (es decir, con los mismos formatos y vocabularios).
- Todos los datos deben ser **accesibles con los mismos protocolos**.



# Los datasets necesitan metadatos

- Descripción/documentación
- Identificación
- Palabras clave
- Extensiones temporales/espaciales
- Contacto(s) del proveedor de datos
- Mecanismo de control de acceso
- Derechos y licencia



***Los metadatos de descubrimiento en WIS2 se definen mediante WMO Core Metadata Profile 2 (WCMP2)***

# Descubrimiento de datasets en WIS2

Los Global Discovery Catalogues brindan un endpoint de OGC API para consultar registros de metadatos

GDC CMA, China:

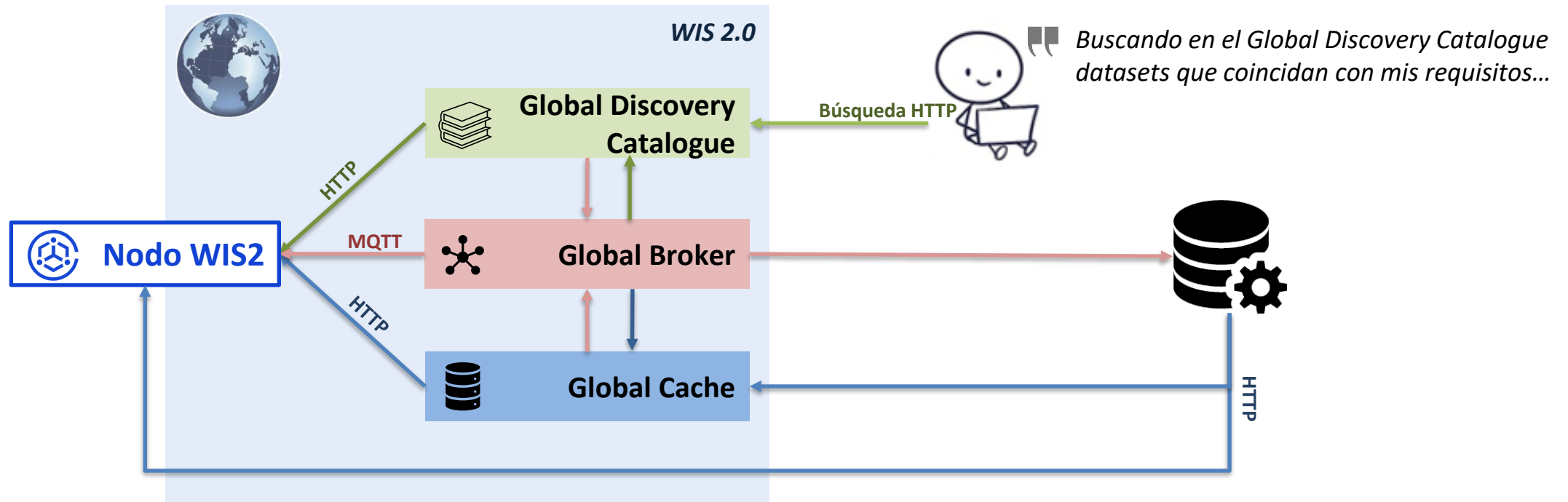
<https://gdc.wis.cma.cn/collections/wis2-discovery-metadata/items>

GDC DWD, Alemania:

<https://wis2.dwd.de/gdc/collections/wis2-discovery-metadata/items>

GDC ECCC, Canadá:

<https://wis2-gdc.weather.gc.ca/collections/wis2-discovery-metadata/items>



# Metadatos de descubrimiento de WIS2 (WCMP2)

[Documentación del WCMP2](#)

**El WCMP2 define el contenido de los registros de metadatos de descubrimiento en WIS2**

El Global Discovery Catalogue almacena en caché los registros WCMP2 y permite buscar datasets mediante una API

```
{
  "id": "urn:wmo:md:mw-mw_met_centre:surface-weather-observations",
  "conformsTo": [ http://wis.wmo.int/spec/wcmp/2/conf/core ],
  "type": "Feature",
  "properties": {
    "type": "dataset",
    "title": "Surface weather observations from Malawi",
    "description": "Surface weather observations from Malawi",
    "keywords": [ "surface weather", "temperature", "observations" ],
    "themes": [ { "concepts": [ { "id": "weather" } ],
                  "scheme": "https://codes.wmo.int/wis/topic-hierarchy/earth-system-discipline" } ],
    "created": "2024-03-29T00:00:00Z",
    "updated": "2024-05-19T15:08:07Z",
    "wmo:dataPolicy": "core",
    "contacts": [..]
  },
  "time": { "interval": [ "2021-11-29", ".." ], "resolution": "P1H" },
  "links": [{
    "href": "mqtt://everyone:everyone@wis2node.example:1883",
    "type": "application/json",
    "rel": "items",
    "title": "WIS2 notifications for surface weather observations from Malawi ",
    "channel": "origin/a/wis2/mw-mw_met_centre/data/core/weather/surface-based-observations/synop"
  } ]
}
```

El “channel” indica el topico WIS2 para las publicaciones de datos



## DEMOSTRACIÓN

Consultar metadatos de descubrimiento en el Global Discovery Catalogue alojado por Canadá

<https://wis2-gdc.weather.gc.ca/collections/wis2-discovery-metadata/items>

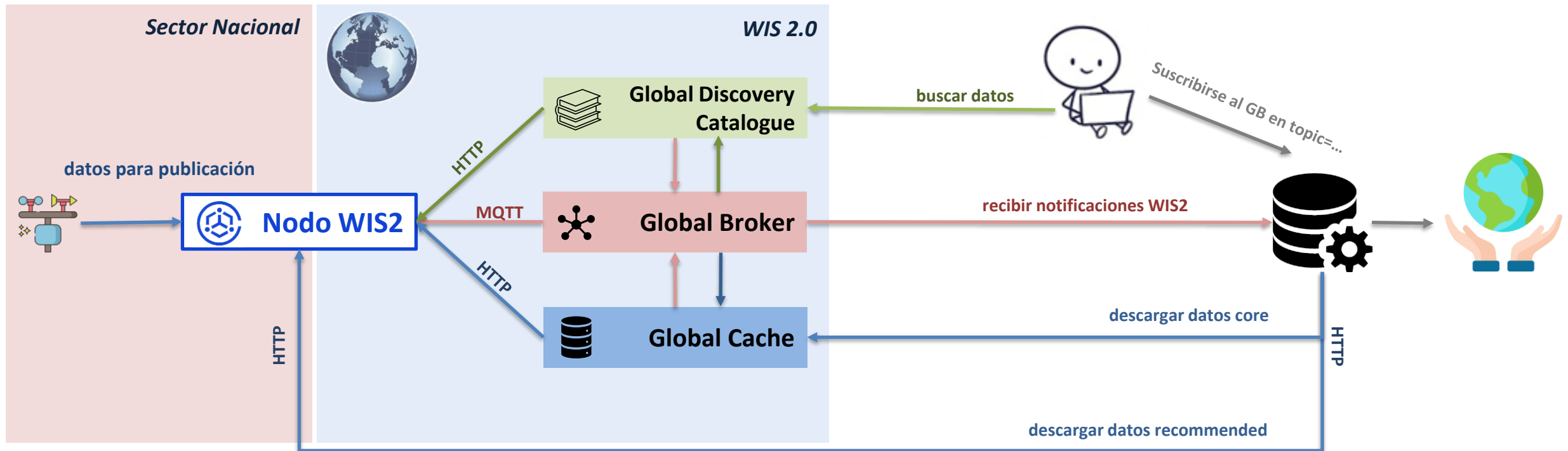
# Intercambio de datos en WIS 2.0

**Data Publishers** opera un Nodo WIS2 para **publicar notificaciones WIS2** y habilitar el **acceso a los datos mediante HTTP**

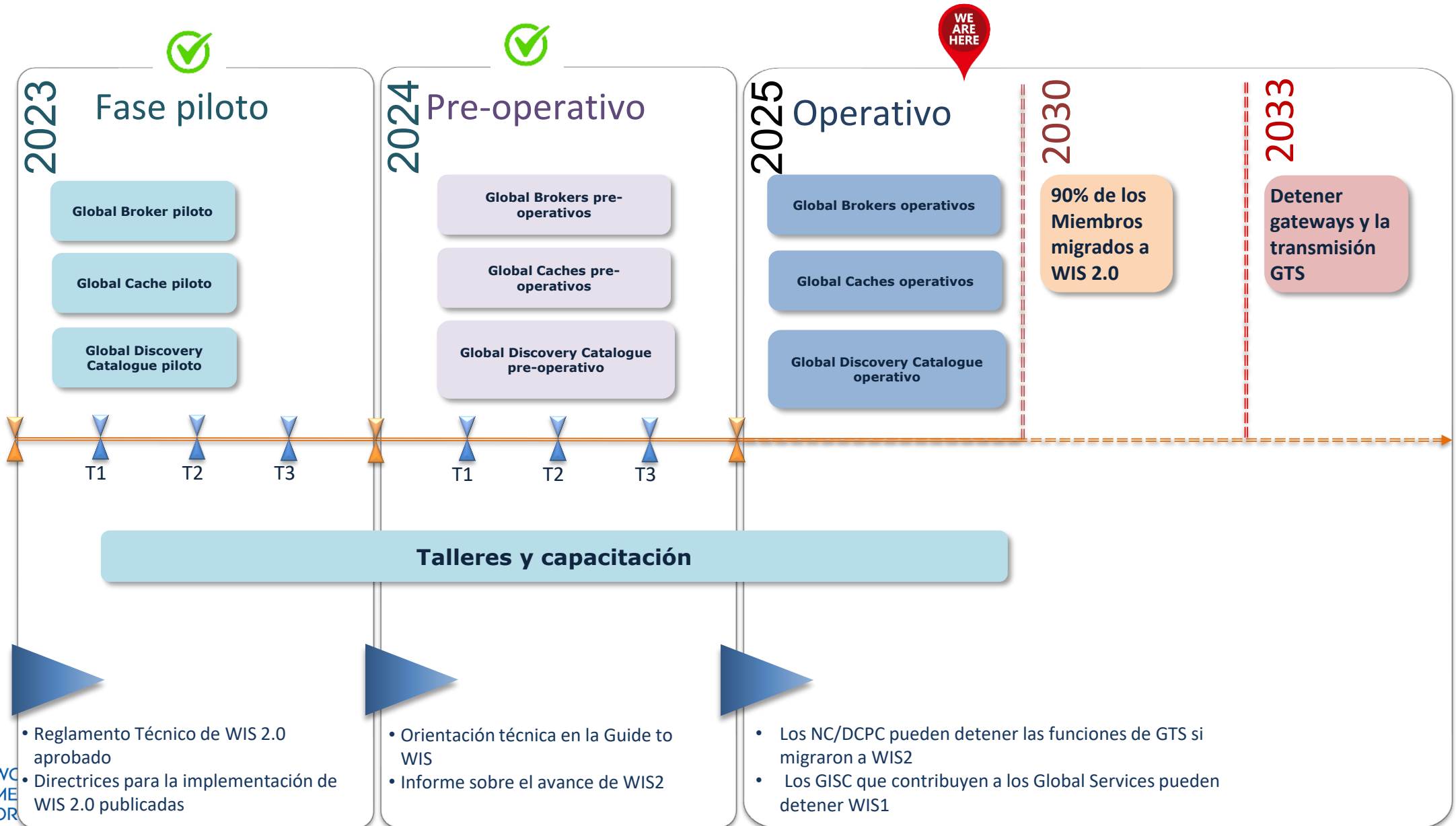
**Data Consumers** descubren datasets en el Global Discovery Catalogue y se suscriben al Global Broker para **recibir notificaciones WIS2**

Las notificaciones WIS2 contienen una ‘canonical URL’ que brinda acceso a los datos mediante HTTP

Los Global Caches garantizan un acceso rápido y de alta disponibilidad a los datos core



# Plan de implementación de WIS2



WMO  
ME  
OR

# Descripción general de WIS2

**El Sistema de Información de la OMM 2.0 (WIS2) es el nuevo marco para el intercambio de datos en todos los dominios y disciplinas de la OMM**

En WIS2, cada Miembro de la OMM compartirá y recibirá datos directamente por internet usando protocolos web de uso común, sin depender de Regional Transport Hubs

**Diseñado para reducir las barreras para compartir y recibir datos:**

- Apoyar la **WMO Unified Data Policy** y la **WMO Global Observing Network**
- Hacer que el intercambio de datos internacional/regional sea simple, eficaz y económico
- Garantizar que “*ningún Miembro se quede atrás*”

***WIS 2.0 reemplazará gradualmente al Global Telecommunication System (GTS)***

El período de transición de GTS a WIS2 comenzó en 2025

El GTS quedará fuera de servicio en 2033



# Gracias.



WORLD  
METEOROLOGICAL  
ORGANIZATION

[wmo.int](http://wmo.int)