

Diapositiva 1

The slide features a dark blue header with the text "CURSO DE APRENDIZAJE A DISTANCIA" and "Intercambio de datos interoperables en hidrología". Below this, a series of colored arrows point to the right, listing the course structure: "Sección 4" (Architecture, functionalities and execution of WHOS), "Lección 4.1" (Architecture and functionalities of WHOS), "Lección 4.2" (Participants of WHOS and execution processes), "Video de demostración" (The Water Data Explorer application), and "Cuestionario final" (Final questionnaire). A small bar at the bottom of the slide lists "WEATHER", "CLIMATE", and "WATER". The footer contains logos for the World Meteorological Organization, WMO HydroHub, UCAR Community Programs COMET, and the National Research Council of Italy.

CURSO DE APRENDIZAJE A DISTANCIA

Intercambio de datos interoperables en hidrología

- Sección 4** → **Arquitectura, funcionalidades y ejecución del WHOS**
- Lección 4.1** → La arquitectura y las funcionalidades del WHOS
- Lección 4.2** → Los participantes del WHOS y los procesos de ejecución
- Video de demostración** → La aplicación Water Data Explorer
- Cuestionario final**

WEATHER CLIMATE WATER

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION WMO HydroHub UCAR COMMUNITY PROGRAMS COMET National Research Council of Italy

Bienvenido a la cuarta y última sección del curso de aprendizaje a distancia Intercambio de Datos Interoperables en materia de Hidrología. En esta sección, que consta de dos lecciones, un video y un cuestionario final, estudiaremos el Sistema de Observación Hidrológica de la OMM (WHOS):

- En la lección 4.1 se tratará la arquitectura y las funcionalidades del WHOS.
- En la lección 4.2 se tratarán los participantes del WHOS y los procesos de implementación.
- Mediante el video de demostración se le enseñará a acceder a los datos y metadatos del WHOS a través de la aplicación Water Data Explorer.
- Concluiremos con el cuestionario final.

Diapositiva 2



CURSO DE APRENDIZAJE A DISTANCIA
Intercambio de datos interoperables en hidrología

Lección 4.1 **La arquitectura y las funcionalidades del WHOS**

- Señalar los tres intermediarios del WHOS y describir sus funciones
- Señalar los componentes de los intermediarios del WHOS y describir sus funcionalidades
- Resumir los servicios generales que ofrece el WHOS y sus beneficios

WEATHER CLIMATE WATER

 WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

 WMO HydroHub

 UCAR COMMUNITY PROGRAMS

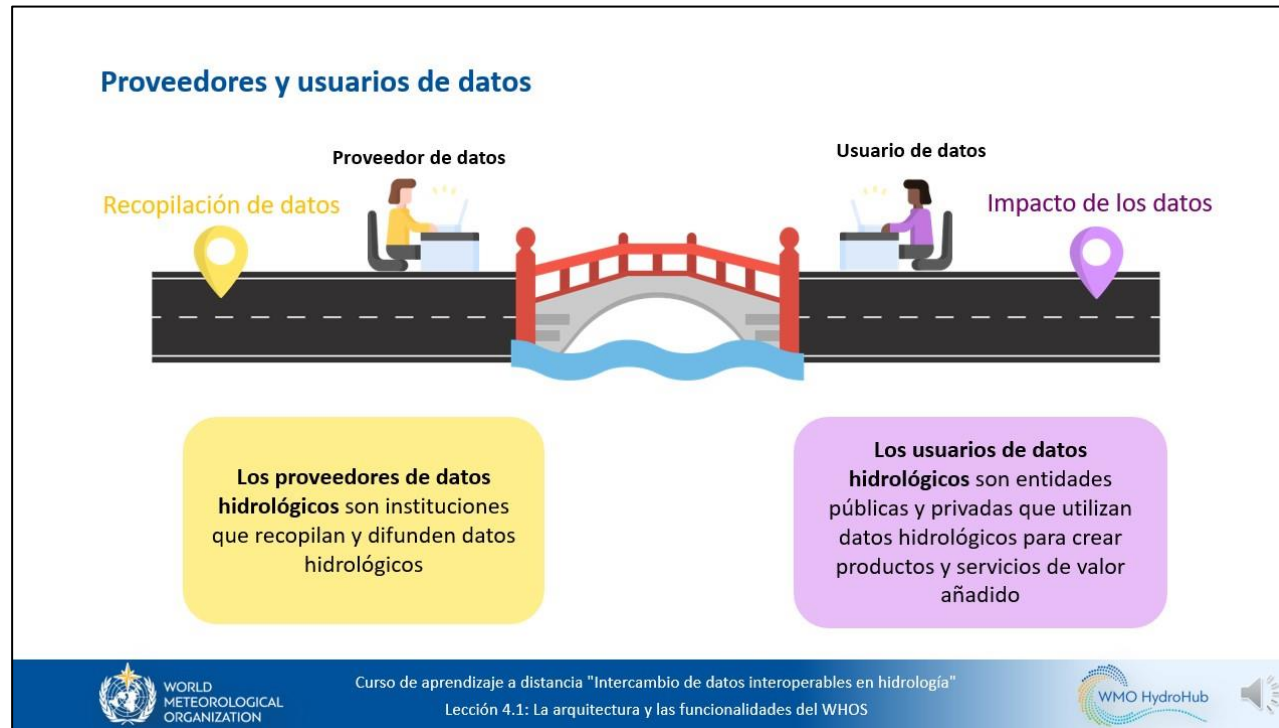
 COMET

 National Research Council of Italy

Bienvenido a la lección 4.1 — Arquitectura y funcionalidades del WHOS. Los objetivos de aprendizaje de esta lección son los siguientes:

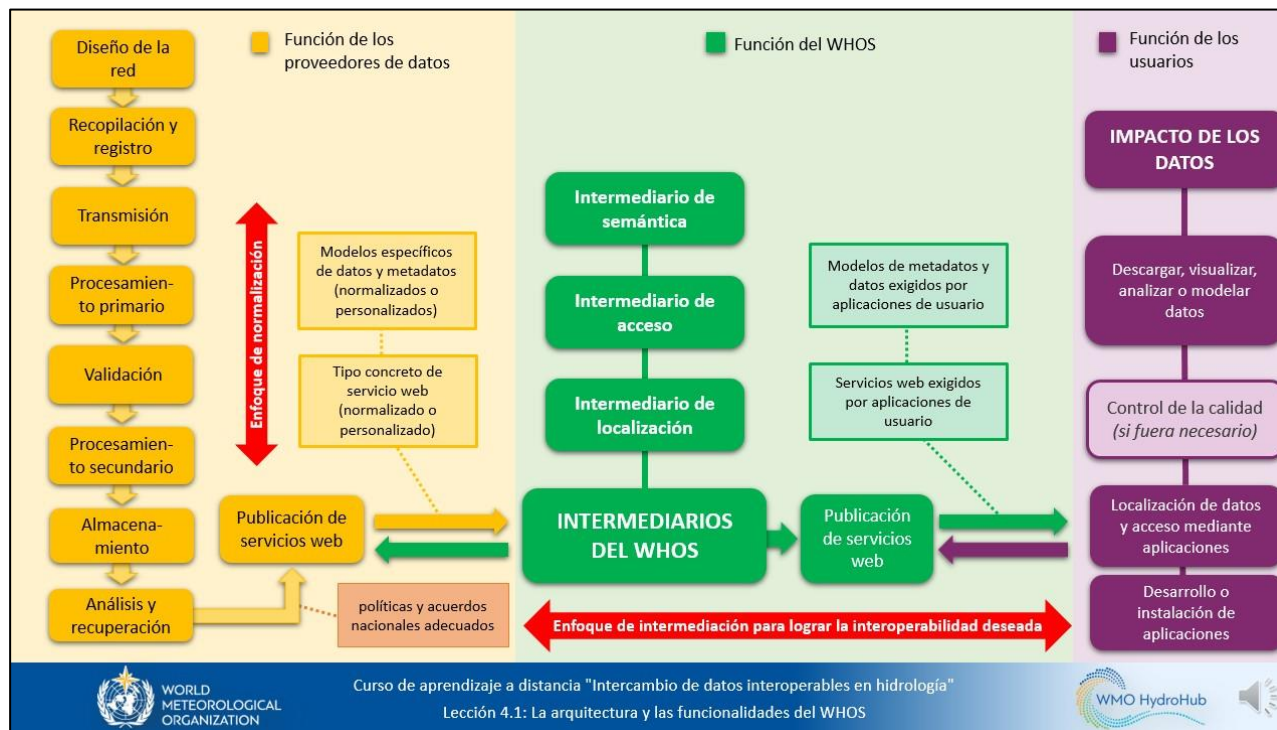
- Señalar los tres intermediarios del WHOS y describir sus funciones.
- Señalar los componentes de los intermediarios del WHOS y describir sus funcionalidades.
- Resumir los servicios generales que ofrece el WHOS y sus beneficios.

Diapositiva 3



¿Recuerda este gráfico de la sección 2 en el que el intercambio de datos se representaba como un puente entre proveedores de datos y usuarios de datos? En la sección 3 observamos que pueden existir barreras en este puente que dificulten el uso de los datos puestos en común. Recapitulemos las principales conclusiones sobre la puesta en común de datos extraídas de las secciones anteriores.

Diapositiva 4



La sección 2 se centraba en la función de los proveedores de datos durante el viaje de los datos. La principal conclusión extraída fue que, antes de intercambiar datos hidrológicos con los usuarios, se espera que cada proveedor de datos consiga, mediante una serie de pasos, que sus datos sean de la mejor calidad posible, estén bien documentados y se publiquen con servicios web adecuados. Es importante destacar que la publicación de datos está supeditada a la existencia de políticas y acuerdos nacionales adecuados relativos a la puesta en común de datos. Una vez suscritos estos acuerdos, los proveedores de datos pueden publicar los datos eligiendo modelos específicos de datos y metadatos, así como un tipo concreto de servicio web. Con objeto de mejorar la interoperabilidad de los datos publicados, los proveedores de datos deberían aplicar el enfoque de normalización.

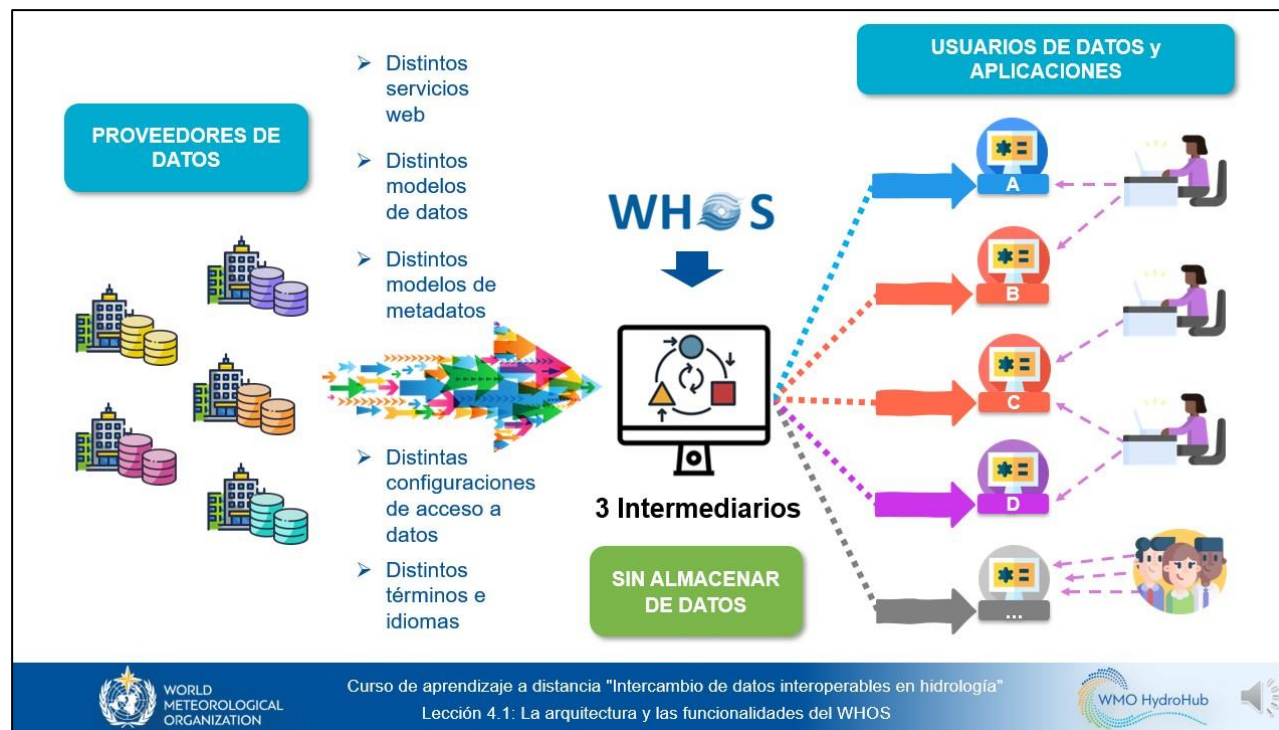
En la sección 3 nos centramos en la función que desempeñan los usuarios de datos durante el viaje de los datos. La principal conclusión extraída es que es que las aplicaciones de los usuarios se desarrollan utilizando normas específicas, y ellos son los que deben instalarlas, en caso de que sean aplicaciones de escritorio, o acceder a ellas a través de internet, en caso de que sean aplicaciones web. Los usuarios también deben disponer de conectividad en red que permita la localización de los datos que publica la aplicación y el acceso a ellos. En función del tipo de aplicación, los datos a los que se accede se pueden descargar, visualizar, analizar o modelar para que puedan seguir contribuyendo a la toma de decisiones. En algunos casos, los usuarios también pueden someter los datos a algunos controles de calidad.

Como estudiamos en la sección 3, aunque los proveedores de datos adopten el enfoque de la normalización, esto no suele bastar para lograr un

nivel deseable de interoperabilidad con diversas aplicaciones de usuario. El enfoque de intermediación del WHOS complementa ese enfoque de normalización para lograr la interoperabilidad deseada. Valiéndose de los intermediarios de localización, acceso y semántica, el WHOS localiza datos, accede a ellos, los armoniza, los hace interoperables y los vuelve a publicar mediante varios servicios web y modelos de datos exigidos por distintas aplicaciones de usuario.

En este caso solo disponíamos de un proveedor de datos y un usuario de datos, pero veamos ahora qué ocurre si existen varios proveedores de datos y varios usuarios de datos.

Diapositiva 5



¿Recuerda el tercer caso descrito en la lección 3.2? Por un lado, tenemos múltiples proveedores de datos que publican datos utilizando diferentes modelos de datos y servicios web; por otro lado, tenemos múltiples usuarios de datos que utilizan aplicaciones diferentes, cada cual con requisitos específicos con respecto a los datos publicados para localizarlos y acceder a ellos.

A todos los proveedores de datos les gustaría que las aplicaciones de distintos usuarios pudieran utilizar sus datos, y a todos los usuarios de datos les gustaría poder acceder a los datos de un conjunto diverso de proveedores de datos.

Esto plantea los siguientes retos: los distintos proveedores de datos pueden publicar los metadatos y datos utilizando distintos modelos, distintos servicios web, con distintas configuraciones de acceso a los datos, y utilizando distintos términos e idiomas para referirse a los mismos parámetros. Para resolver todos estos retos, el WHOS se encarga de localizar los datos de proveedores de datos heterogéneos y acceder a ellos. A continuación, armoniza los datos a los que ha accedido, los hace interoperables y los vuelve a publicar con diversos servicios web y modelos de datos exigidos por las distintas aplicaciones de los usuarios. Es importante destacar que el WHOS no almacena ningún dato. A través del WHOS, el flujo de datos se vuelve más localizable, accesible, interoperable y reutilizable.

A continuación, analizaremos más a fondo los tres intermediarios del WHOS y sus funcionalidades.

Diapositiva 6



Las principales funciones que desempeñan los tres intermediarios del WHOS consisten en facilitar la localización de los datos y el acceso a ellos. Repasemos lo que significa localización y acceso.

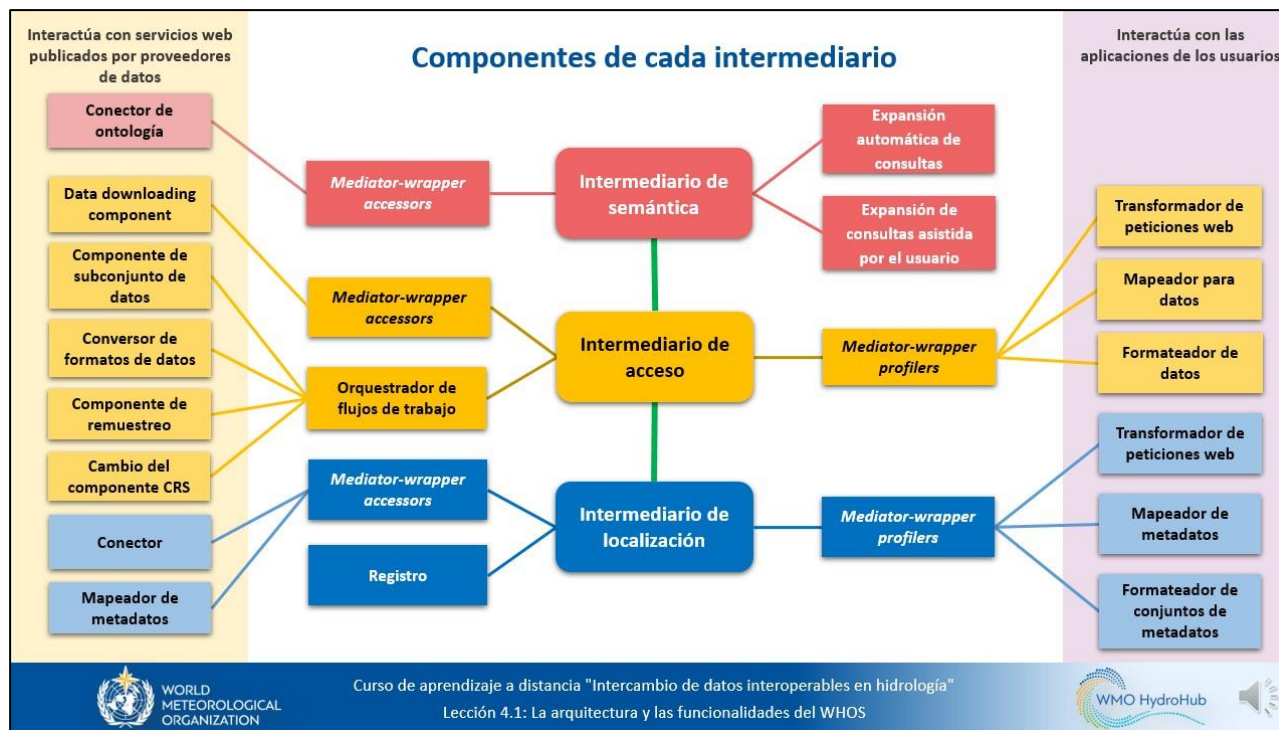
Localización: el usuario busca los conjuntos de datos que coincidan con un conjunto de elementos de metadatos, por ejemplo, extensión espaciotemporal, palabras clave u organización responsable.

Localización semántica: es un paso opcional en el que el usuario amplía su consulta introduciendo términos de búsqueda adicionales procedentes de diversas ontologías. Puede llevarse a cabo manual o automáticamente, por ejemplo, al buscar términos diferentes para los mismos parámetros, como "lluvia" y "precipitación".

Acceso: el usuario solicita descargar uno o varios conjuntos de datos resultado de la etapa de localización. Se pueden definir opciones de acceso, por ejemplo, el subconjunto temporal, la conversión de formatos o el remuestreo.

Los tres intermediarios del WHOS —localización, semántica y acceso— contribuyen a realizar estos tres pasos.

Diapositiva 7



De los tres intermediarios —localización, acceso y semántica— se deriva un complejo conjunto de componentes. Puesto que ya le hemos asustado con esta complejidad, queremos garantizarle que no es necesario que recuerde esta estructura. De lo que se trata es de mostrar que cada intermediario tiene múltiples componentes, cada uno de ellos necesario para desempeñar funciones específicas con datos y metadatos. Como puede observar en la diapositiva, para mejorar la interoperabilidad de los datos, hay componentes (a la izquierda) que interactúan con los servicios de los proveedores de datos, y otros componentes (a la derecha) que interactúan con las aplicaciones de los usuarios. En las siguientes diapositivas analizaremos más detalladamente los componentes de los intermediarios de localización y acceso.

Diapositiva 8



El intermediario de localización tiene tres componentes: los accesores, los perfiladores y un registro.

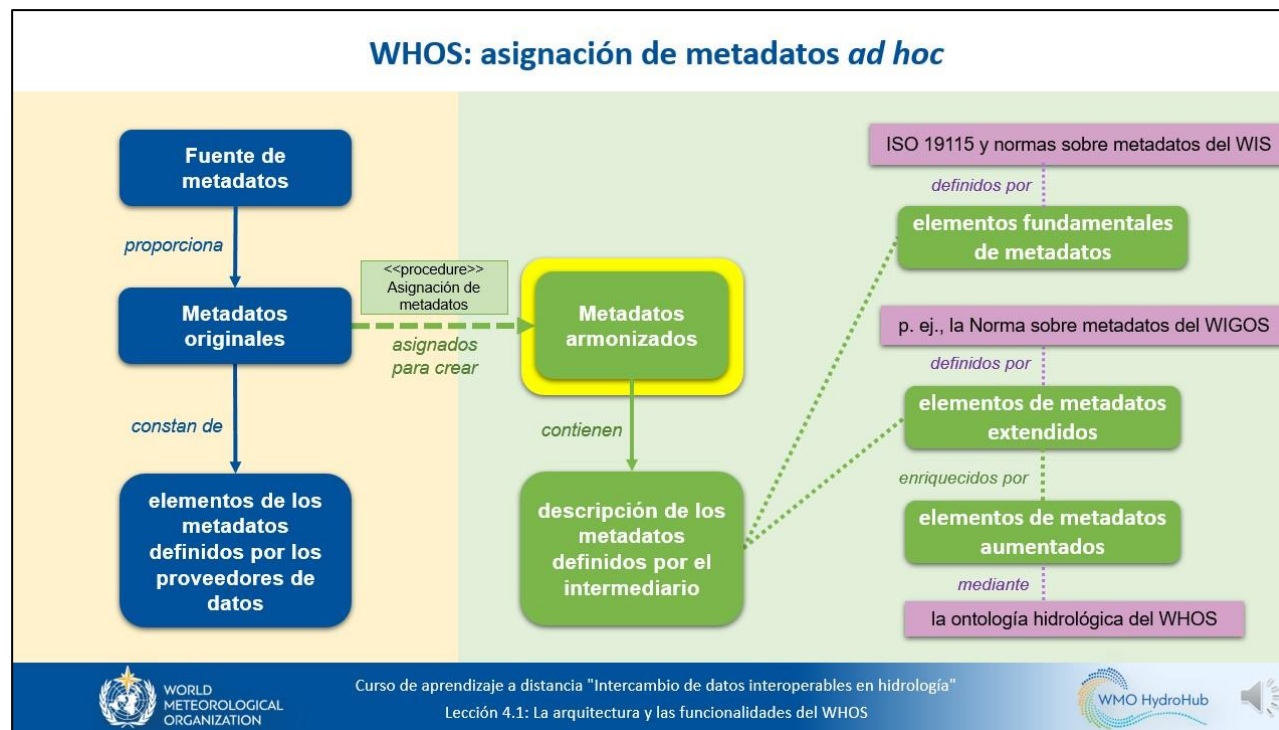
Cada accesor tiene un conector y un mapeador de metadatos. La función del conector es realizar consultas o recopilar los metadatos publicados por el proveedor de datos mediante un protocolo de intercambio. La función del mapeador es armonizar los metadatos del proveedor de datos mediante la asignación *ad hoc* de metadatos. Ampliaremos la información sobre este proceso más adelante en esta lección.

Cada perfilador del intermediario de localización tiene un convertidor de consultas web, un mapeador de metadatos y un formateador de conjuntos de metadatos. La función de un transformador de consultas web es consultar o recopilar las peticiones procedentes de una aplicación de usuario mediante un protocolo de intercambio. La función del mapeador de metadatos es perfilar los metadatos previamente armonizados, de acuerdo con un modelo de metadatos específico requerido por una aplicación de usuario. La función del formateador de conjuntos de metadatos es crear el sobre de respuesta (*response envelope*) con registros asignados y adaptados a una aplicación de usuario.

Para permitir la búsqueda automática de servicios que proporcionen los metadatos solicitados, el intermediario de localización cuenta con un componente de registro que contiene detalles sobre los servicios web de los proveedores de datos. El registro también permite que el WHOS publique vistas de datos personalizadas adaptadas a las necesidades de los usuarios.

A continuación, analizaremos el proceso de asignación de metadatos y la funcionalidad de vistas de datos personalizadas.

Diapositiva 9



Una fuente de metadatos proporciona sus metadatos originales, que constan de los elementos de metadatos definidos por los proveedores de datos.

El WHOS asigna los metadatos originales para crear metadatos armonizados, que contienen una descripción de los metadatos originales.

Los metadatos armonizados constan de elementos de metadatos asignados por el intermediario en forma de dos tipos de elementos de metadatos:

- 1) elementos fundamentales de metadatos definidos por la norma ISO 19115 y las normas sobre metadatos del WIS;
- 2) elementos de metadatos extendidos definidos por una comunidad concreta, por ejemplo, la Norma sobre Metadatos del WIGOS para la comunidad hidrométrica. Los elementos de metadatos ampliados también se enriquecen con elementos de metadatos aumentados mediante la ontología hidrológica del WHOS. El aumento de metadatos semánticos, por ejemplo, permite a los usuarios que buscan una variable específica en un idioma concreto localizar automáticamente términos relacionados con esa variable, incluso en distintos idiomas.

El proceso de armonización de metadatos permite una localización de datos más armonizada, lo que posibilita una consulta sin discontinuidad de información hidrológica procedente de diversos proveedores de datos heterogéneos, así como la armonización de los resultados de las consultas siguiendo un modelo de metadatos común.

Diapositiva 10



Ahora vamos a describir la funcionalidad de registro del WHOS, la cual permite la publicación de vistas de datos personalizadas adaptadas a las necesidades de los usuarios. Imaginemos cuatro proveedores de datos representados por cuatro instituciones que ponen datos en común mediante el WHOS. Ahora, imaginemos unos usuarios que necesitan información de estaciones específicas gestionadas por la institución 1. El WHOS empaqueta datos solo de las estaciones necesarias y los pone en común con los usuarios como Vista 1. Si algunos usuarios necesitan todos los datos puestos en común por una institución específica, el WHOS empaqueta los datos de dicha institución en concreto y los pone en común como Vista 2. En un entorno transfronterizo en el que los usuarios puedan necesitar datos de múltiples estaciones de diferentes países a cargo de distintas instituciones, el WHOS empaqueta esos datos y los pone a su disposición como Vista 3. Se utiliza la Vista 4 para facilitar todos los datos a través del WHOS. Se pueden crear muchas otras vistas en función de las necesidades de los usuarios, por ejemplo, si los usuarios solo desean obtener la variable de precipitación, se puede crear una vista para ello.

Diapositiva 11



Como hemos mencionado, el intermediario de localización se encarga de los metadatos. Para tratar con los datos de forma más directa, analicemos el intermediario de acceso.

El intermediario de acceso tiene tres componentes: accesorios, perfiladores y un orquestador de flujos de trabajo. Uno de los subcomponentes de los accesorios es un componente de descarga de datos. Su función es acceder a los datos publicados por el proveedor de datos mediante un protocolo de intercambio.

La función de un orquestador de flujos de trabajo es construir un proceso en el que los componentes transformadores de datos: 1) armonicen los datos originales publicados por los proveedores de datos; y 2) conviertan los datos armonizados al modelo de datos requerido por la aplicación del usuario.

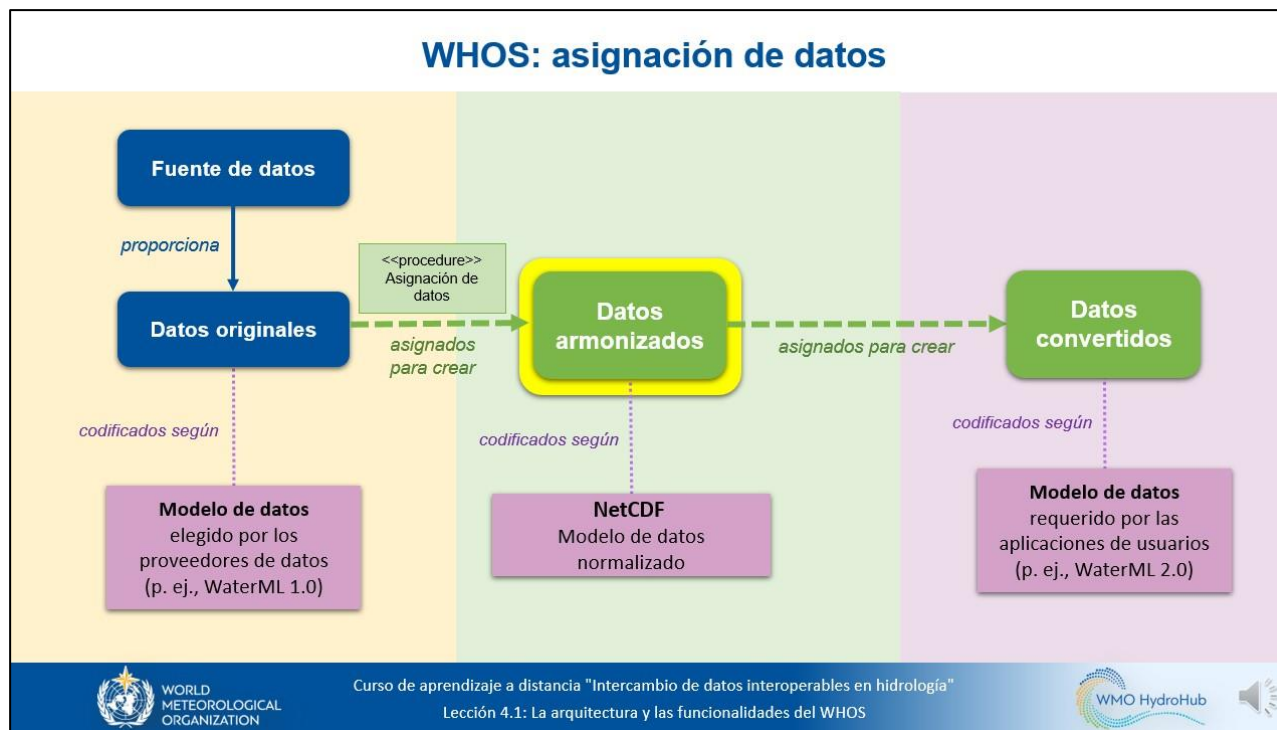
Cada perfilador del intermediario de acceso tiene un transformador de consultas web y un formateador de datos. La función de un transformador de consultas web es responder a las peticiones de acceso a datos procedentes de la aplicación del usuario mediante un protocolo de intercambio.

La función del formateador de datos es crear el sobre de respuesta con registros previamente asignados y adaptados a la aplicación del usuario.

Para permitir la búsqueda automática de servicios que proporcionen los metadatos solicitados, el intermediario de localización cuenta con un componente de registro que enumera detalles sobre los servicios web de los proveedores de datos.

A continuación, estudiaremos el proceso de asignación de datos.

Diapositiva 12



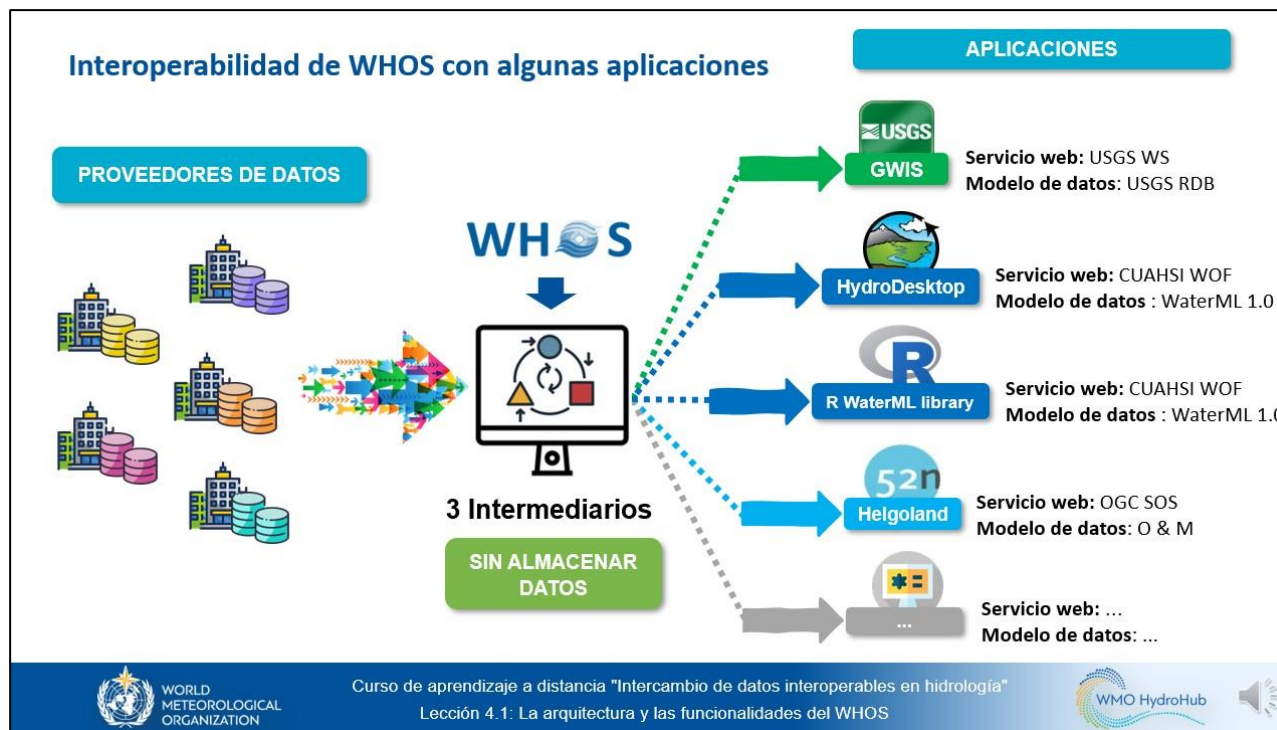
Una fuente de datos proporciona datos originales, que se codifican según el modelo de datos elegido por los proveedores de datos, por ejemplo, WaterML 1.0.

Por medio de un procedimiento de asignación de datos, el intermediario de acceso asigna los datos originales a los datos armonizados codificados con arreglo al modelo de datos normalizado NetCDF, que es el modelo de datos por defecto del intermediario del WHOS.

El proceso de armonización de datos permite convertir los datos del modelo de datos elegido por los proveedores de datos al modelo de datos requerido por las aplicaciones de los usuarios, por ejemplo, de WaterML 1.0 a WaterML 2.0, con lo que se garantiza la interoperabilidad de los datos con las aplicaciones.

A continuación veremos ejemplos que demuestran la interoperabilidad del WHOS con algunas herramientas y aplicaciones de los usuarios.

Diapositiva 13



Como hemos visto en las secciones 2 y 3, los distintos proveedores de datos suelen publicar los datos utilizando diferentes servicios web y modelos de datos, que se representan en esta diapositiva por medio de flechas de varios colores y formas. Como también habrá aprendido, esto a menudo plantea retos en cuanto a la interoperabilidad con las distintas herramientas y aplicaciones de los usuarios.

Cuando los datos se ponen en común a través del WHOS, se vuelven interoperables con todas las herramientas y aplicaciones compatibles con el WHOS. Por ejemplo, el WHOS publica los datos puestos en común con servicios web y modelos de datos necesarios para las aplicaciones presentadas en la sección 3, como GWIS, HydroDesktop, R WaterML library, Helgoland y muchas otras. Cabe recordar que el WHOS no almacena datos; su objetivo es lograr que los datos sean más localizables, accesibles, interoperables y reutilizables.

Diapositiva 14

Principales beneficios del WHOS

- **La mejor localización, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización** de los datos compartidos;
- la localización y el acceso uniforme y actualizado a datos compartidos **a través de un único servicio web interoperable**;
- no es necesario llevar a cabo ningún otro procedimiento para reutilizar los datos en **diversas herramientas y aplicaciones hidrológicas**;



WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"
Lección 4.1: La arquitectura y las funcionalidades del WHOS

WMO HydroHub


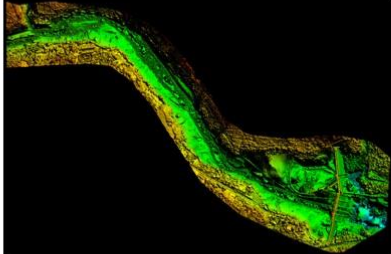
Así pues, ¿cuáles son los principales beneficios del WHOS? Entre ellos figuran:

- la mejora de la localización, accesibilidad, interoperabilidad y reutilización de los datos puestos en común;
- la localización de datos puestos en común a través de servicios web interoperables y el acceso a ellos son uniformes y están actualizados, lo que elimina las dificultades asociadas a localizar datos de servicios web heterogéneos y acceder a ellos;
- no es necesario llevar a cabo ningún otro procedimiento para reutilizar los datos en diversas herramientas y aplicaciones hidrológicas;

Diapositiva 15

Principales beneficios del WHOS

- los sistemas organizativos, nacionales y regionales de modelización y predicción se benefician de disponer de **la localización y el acceso uniformes a los datos compartidos**;
- **la mejora y el aumento de metadatos** para infundir confianza en los datos compartidos y en hacer un uso más preciso de ellos;
- el desarrollo, el mantenimiento y el apoyo **proporcionados por la comunidad de la OMM**.



WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION

Curso de aprendizaje a distancia "Intercambio de datos interoperables en hidrología"

Lección 4.1: La arquitectura y las funcionalidades del WHOS

WMO HydroHub

- los sistemas organizativos, nacionales y regionales de modelización y predicción se benefician de uniformidad a la hora de localizar los datos puestos en común proporcionados por el WHOS y acceder a ellos;
- la mejora y el aumento de metadatos para infundir confianza en los datos puestos en común y en hacer un uso más preciso de ellos;
- el desarrollo, el mantenimiento y el apoyo proporcionados por la comunidad de la OMM.

La siguiente lección tratará sobre los participantes del WHOS y los procesos de implementación.