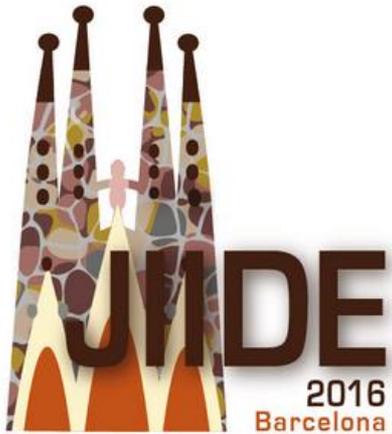


Centro Nacional de Información Geográfica

Instituto Geográfico Nacional



Nuevo sistema productivo de
Información Geoespacial de
Referencia de hidrografía

Celia Sevilla Sánchez

1. Introducción

2. Esquema de aplicación

3. Sistema de producción

Productos:

GRI v.0

GRI v.1

4. Servicios

5. Mantenimiento

6. Futuro

7. Conclusiones



NECESIDAD:

- ❑ **Es necesario elaborar Información Geográfica de Referencia de Hidrografía que:**
 - ❑ Sirva para referenciar y localizar cualquier fenómeno espacial de modo unívoco: esqueleto de la IG
 - ❑ Esté proporcionado por una fuente autorizada con mandato legal de mantener y difundir esa información
 - ❑ Satisfaga los requerimientos de los usuarios:
 - ❑ Cartográficos
 - ❑ Análisis de recursos hídricos: hasta ahora sin cubrir
 - ❑ Red hidrográfica
 - ❑ MDH: MDhidrológico, MDDirecciones, MDAcumulación
 - ❑ Código jerárquico de red
 - ❑ INSPIRE
 - ❑ Modelo cartográfico
 - ❑ Modelo de red

VIABILIDAD:

- ❑ Se puede automatizar la captura de la IGR de hidrografía, a partir de cálculos de acumulación de flujo sobre el MDT05/02 obtenido por puntos lidar
- ❑ Se dispone de cobertura completa de España 1pto/2m² -> 0,5 ptos/m²)
- ❑ Ciclo de actualización definido: cobertura completa cada 6 años



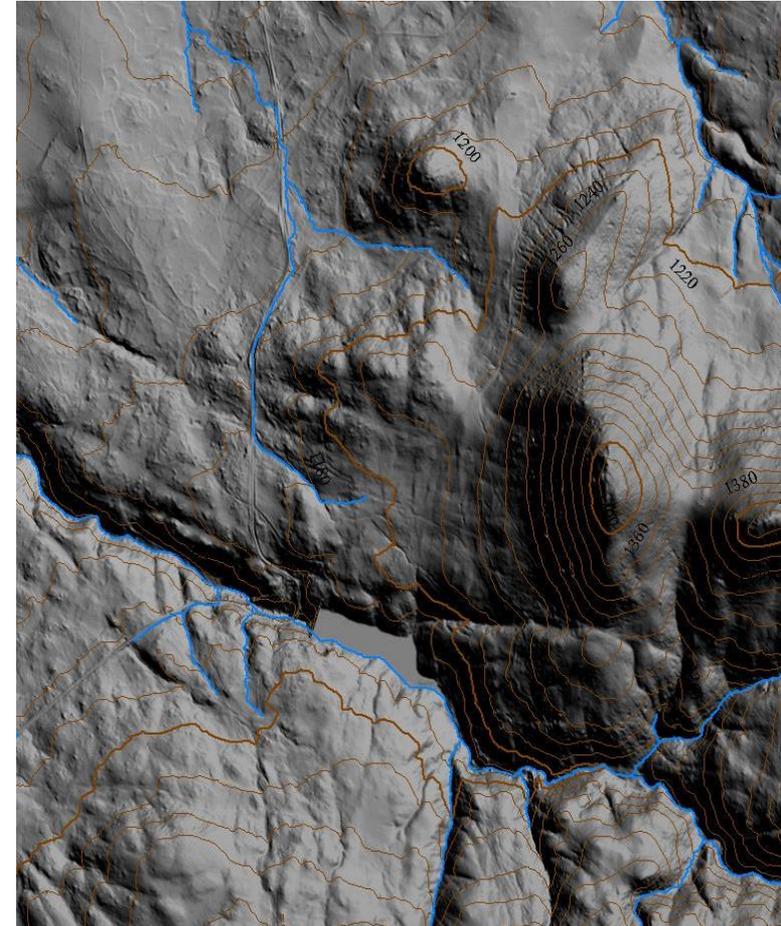
FASES

1. Análisis de los requerimientos
2. Análisis de las especificaciones de INSPIRE en hidrografía y en otros campos temáticos paralelos, análisis de la documentación común de los modelos conceptuales y de red INSPIRE
3. Esquema de aplicación conforme a INSPIRE
4. Especificaciones del producto de datos IGR_HI
5. Creación de una BBDD conforme a las especificaciones
6. Elaboración y carga de datos conformes a las especificaciones
7. Elaboración de Servicios Web Estándar



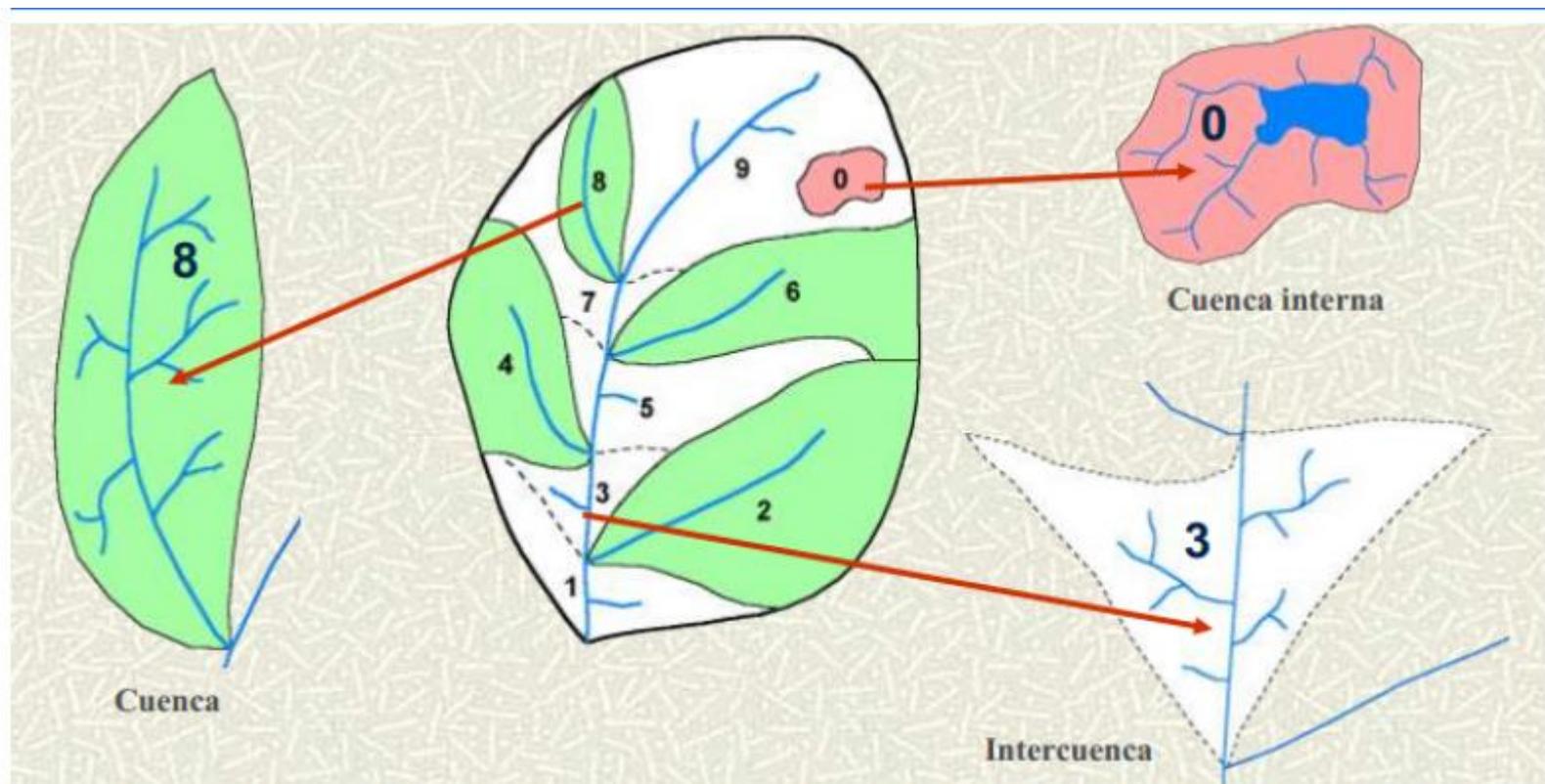
Características de la IGR de Hidrografía:

- ❑ Satisfaga a los usuarios (gestión de recursos hídricos): CCHH, regional, nacional, europeo y global
 - ❑ Metodología de captura y mantenimiento coordinada con usuarios -> CODIIGE
 - ❑ Conforme a INSPIRE
- ❑ Alta resolución ($e_{xy}=3m$, $e_z=0.5m$)
- ❑ Buena calidad: geométrica, semántica y **topológica**
- ❑ Sostenible en el tiempo y objetiva
 - ❑ Captura de la geometría de la red automáticamente a partir de cálculos de acumulación del flujo sobre el MDT (LÍDAR)
- ❑ Consistente con el MDT
- ❑ Codificada hidrológicamente (Pfatstetter):
 - ❑ proporcionado por la DGA



❑ La codificación Pfafstetter es una codificación jerárquica que codifica:

- ❑ Cuenca del río completo
- ❑ Intercuencas
- ❑ Cuenclas endorreicas



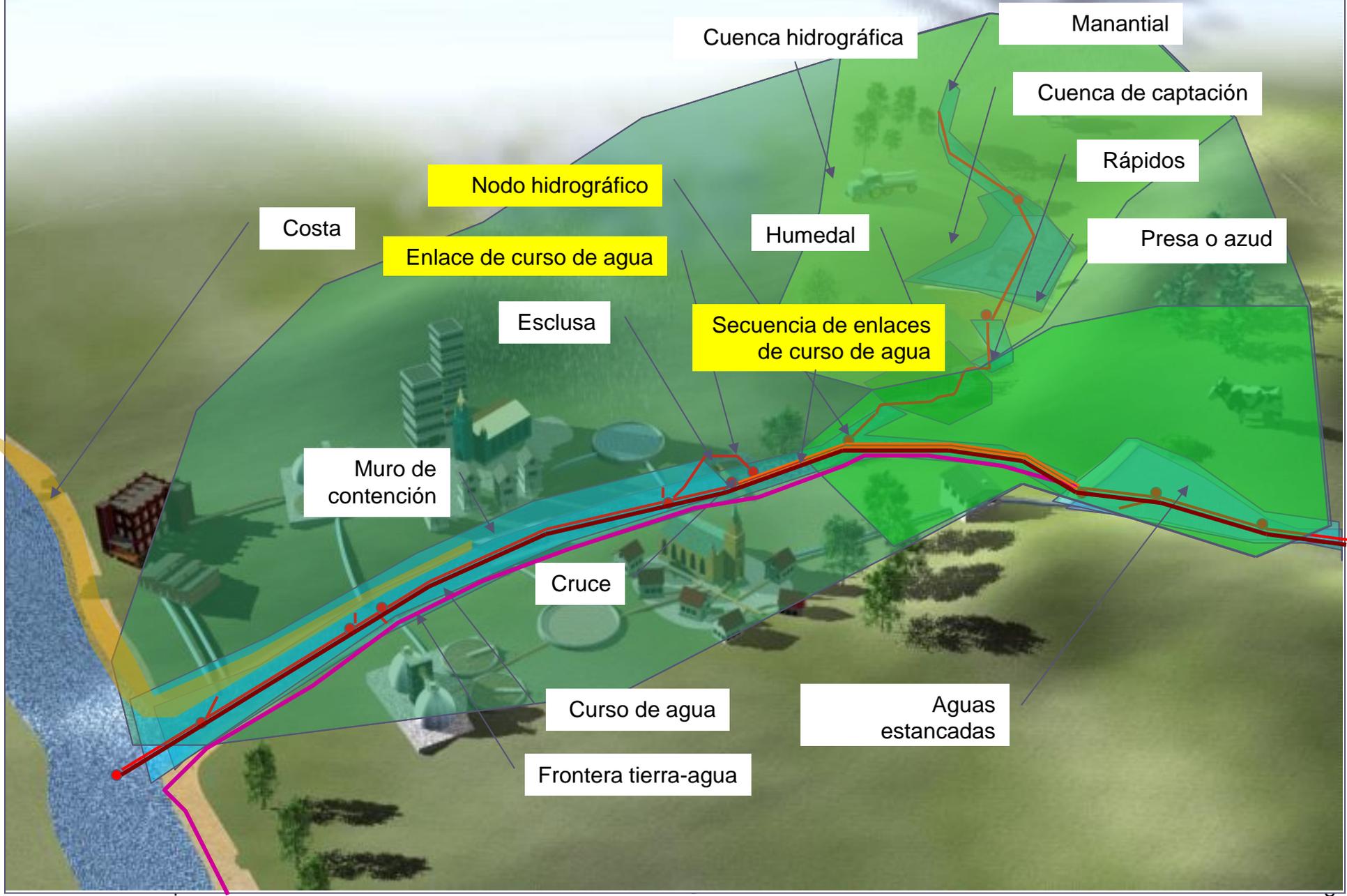
Fuente: Delimitación y codificación de cuencas hidrográficas del Perú. Aguirre, Ruiz y Torres. INRN. Perú 2005



- La Especificación de Datos de Hidrografía proporciona un marco sólido que se ha desarrollado en torno a **2 casos de uso** :
 - **Caso de uso 1: Representación cartográfica de objetos físicos**
 - Proporcionar una cartografía de referencia para la orientación y la comprensión de información relacionada con la hidrografía.
 - Incluye la representación de todos los elementos hidrográficos principales naturales y artificiales.
 - **Caso de uso 2: Modelado y análisis espacial**
 - Permitir análisis SIG y modelado para aplicaciones diversas (análisis de riesgo de inundación, planeamiento territorial, estudio de sequías, etc.)
 - Incluye la red topológica de ríos y canales

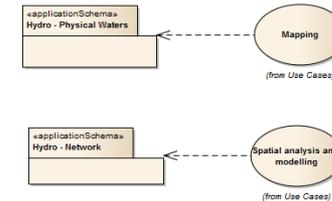


Esquema de aplicación conforme INSPIRE



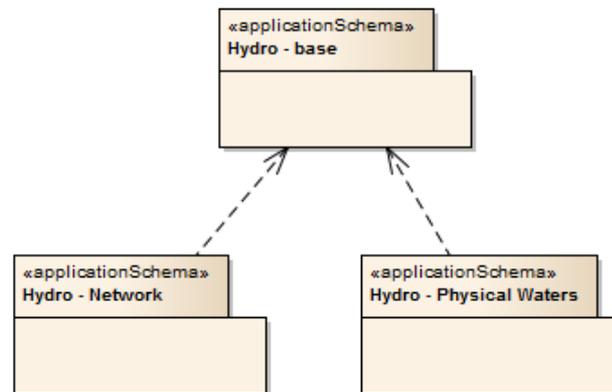
- El esquema de aplicación de hidrografía se divide en dos esquemas separados que satisfacen los dos casos de uso considerados:

- **Aguas Físicas** (*Physical Waters*)
- **Modelo de red** (*Network model*)



- IGR_HI: Se ha extendido y adecuado el modelo de INSPIRE para cumplir los requisitos de información hidrográfica de España:

- **Añadiendo nuevos atributos**
- Modificando el tipo de datos de algunos atributos para estandarizarlo (free text -> codelist)
- No se utilizan algunos atributos de tipo *voidable* (no disponibles)



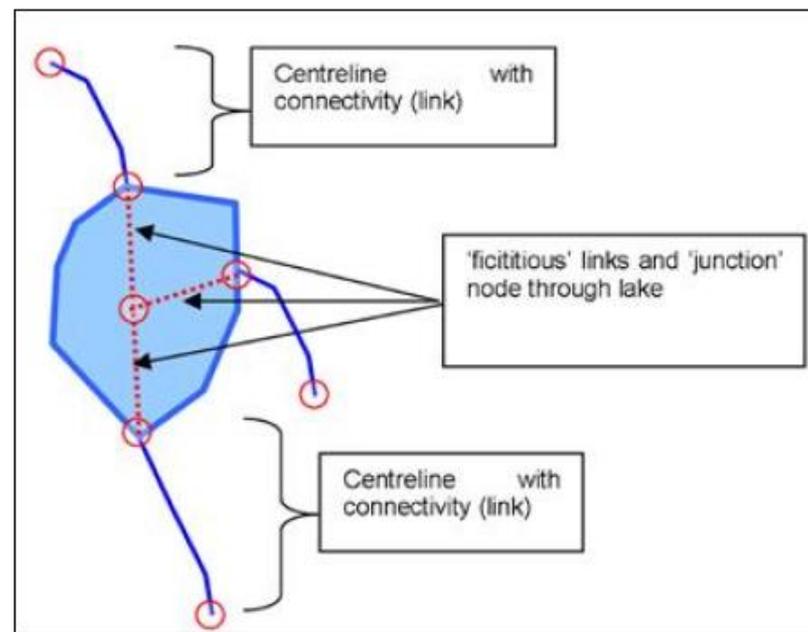
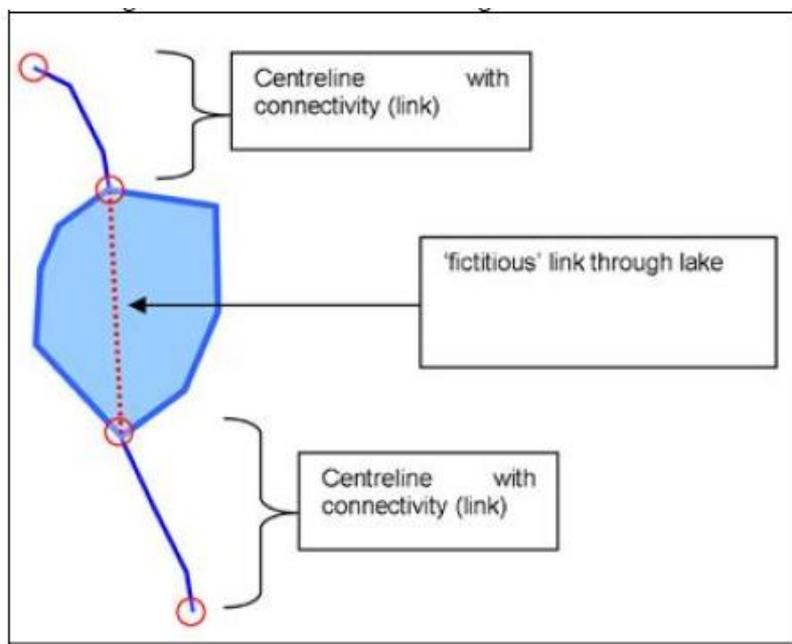
= INSPIRE

Ampliado



❑ Ejes de curso de agua ficticios

- ❑ Para crear una red hidrográfica completa y cerrada es necesario añadir **enlaces *ficticios*** y **nodos** representando las aguas estancadas, humedales y glaciares.



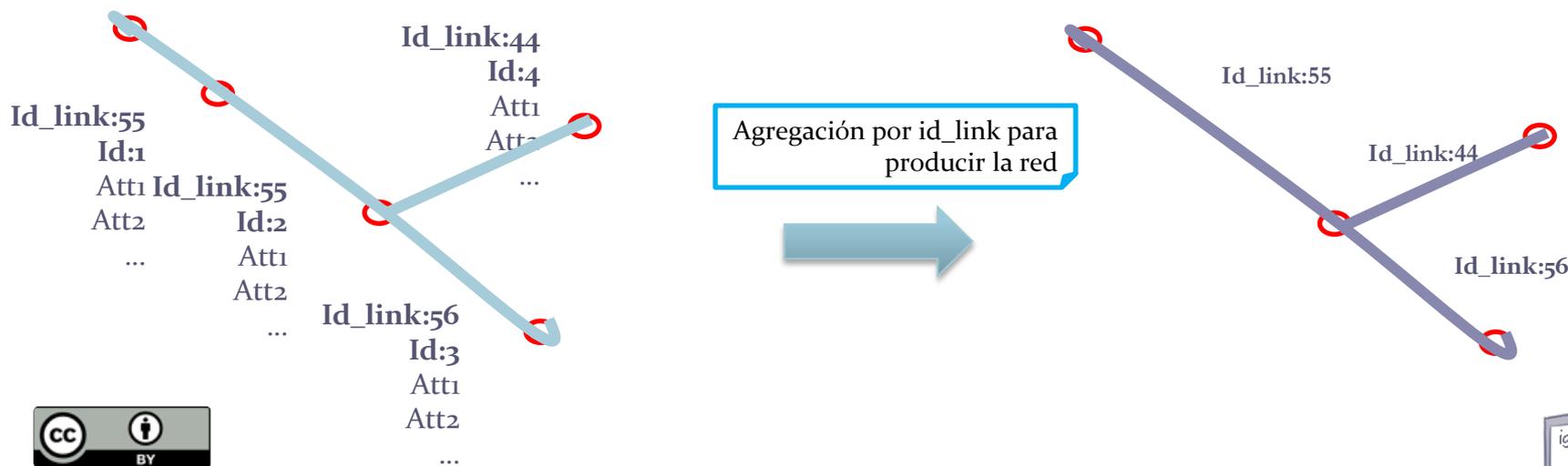
- ❑ Un enlace de curso de agua es ficticio cuando no tiene una correspondencia directa con un objeto del mundo real y se incluye para asegurar la conectividad de la red.



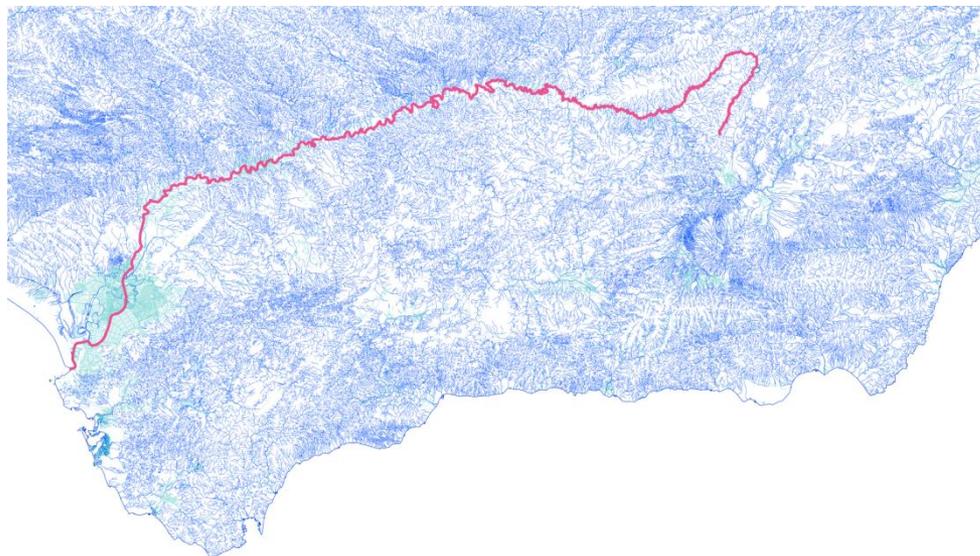
➤ Esquema de aplicación

- No es necesario que las BBDD cumplan INSPIRE
 - El esquema INSPIRE se obtiene después de mecanismos de transformación
 - BBDD se basa en la producción y mantenimiento de los datos

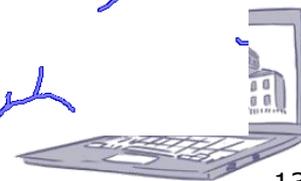
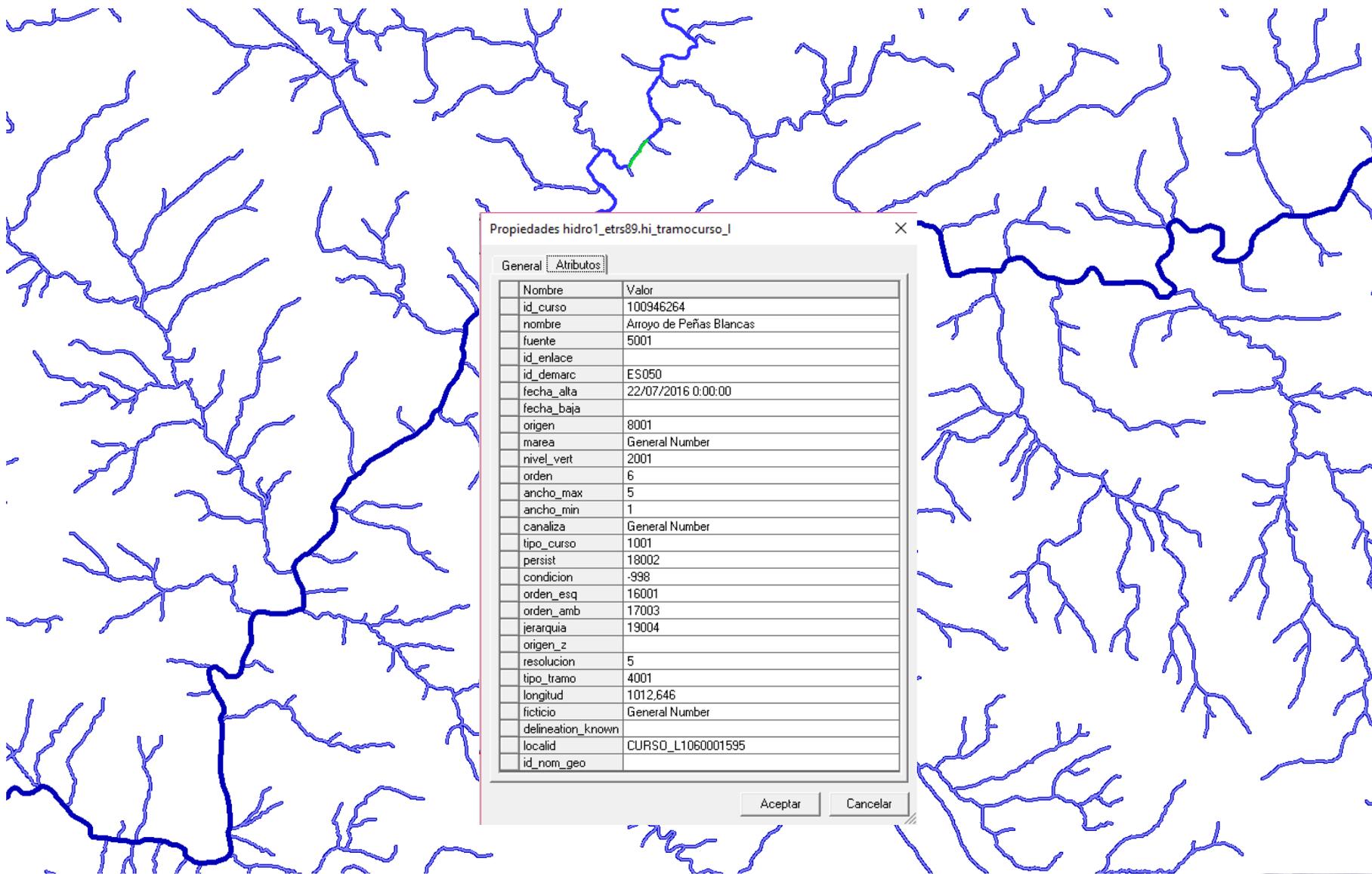
- La BBDD del IGR_HI almacena el modelo físico (*Physical Water*) y genera el modelo de red (*Network*) periódicamente
 - Beneficios: sólo se mantiene una geometría



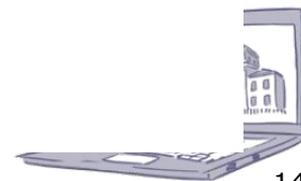
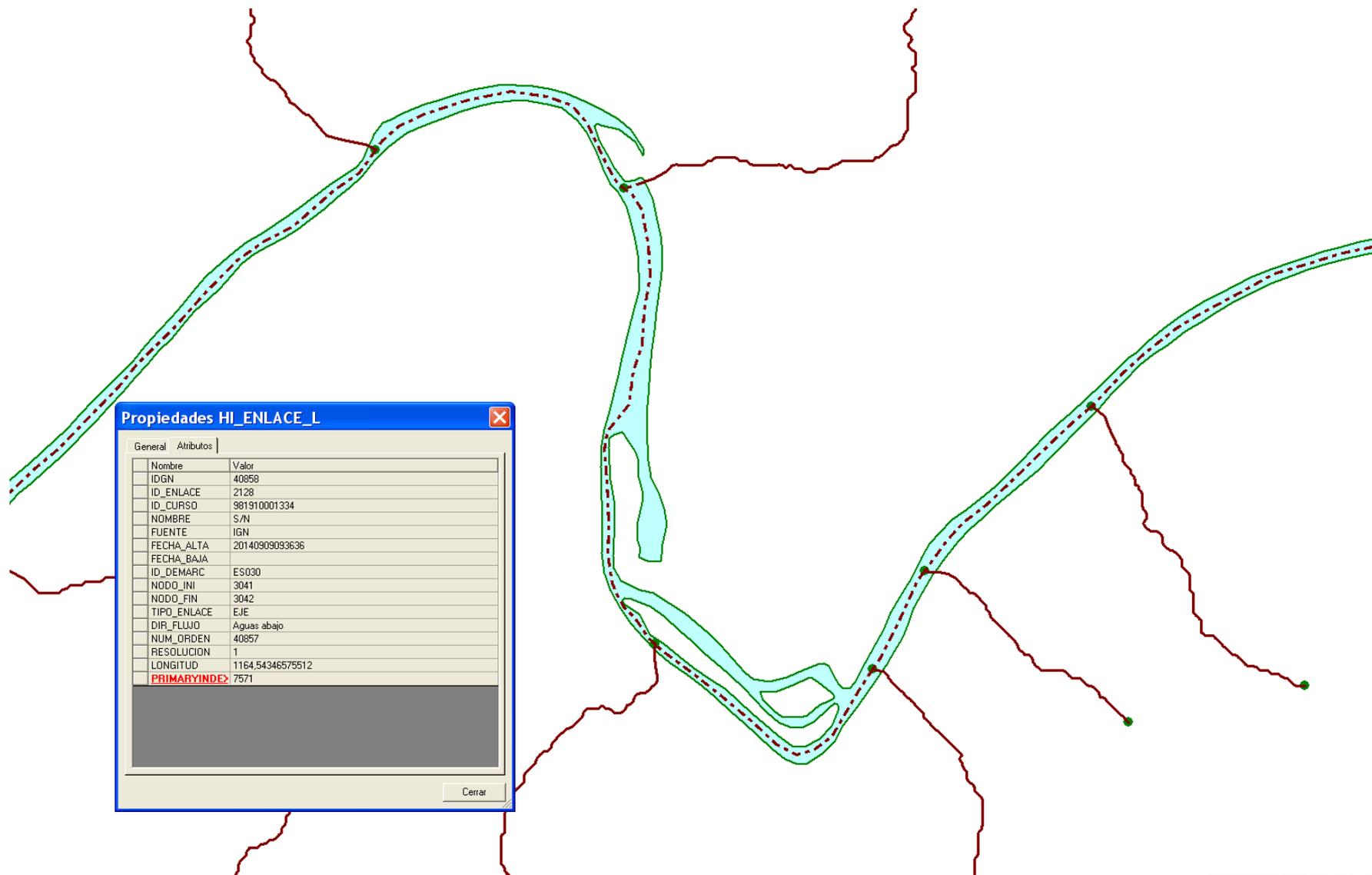
- **GRI v.0:** elementos hidrográficos generados a partir de la **información existente**.
 - a partir de la *estructuración* de los datos BTN25 (geometría y atributos):
 - generación de ejes para dar continuidad a la red
 - generación de superficies de agua
 - continuidad por encima del marco de hoja del MTN25
 - asignando código único jerárquico de la Dirección General del Agua (DGA) (Pfafstetter)
 - exactitud posicional: $e_{xy} = 2 - 3 \text{ m}$; $e_z < 10 \text{ m}$
 - Finalizado y disponible desde agosto de 2016



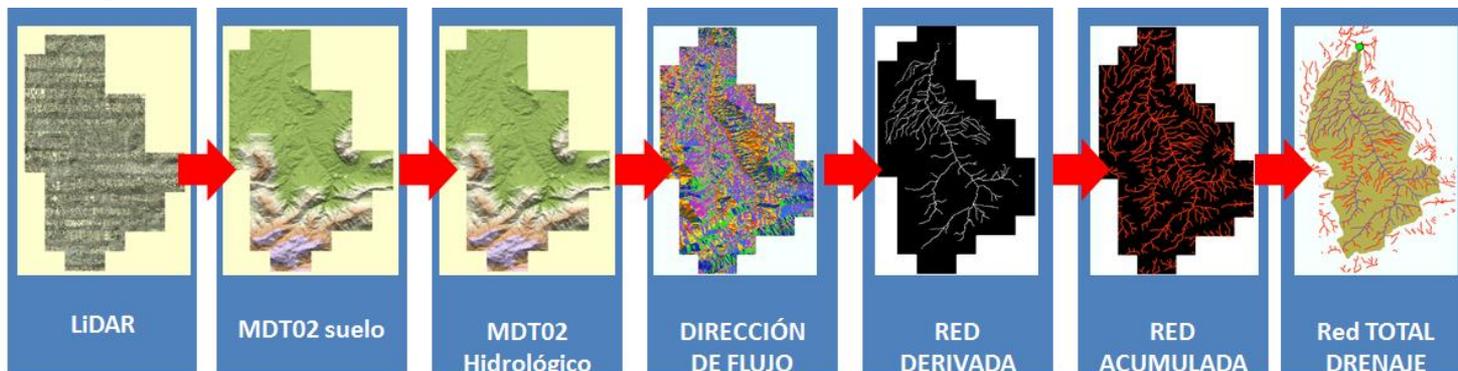
Modelo IGR_HI: Atributos de los cursos de agua



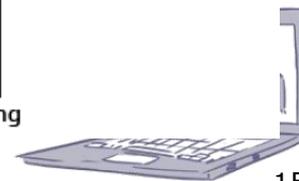
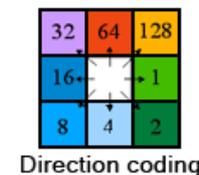
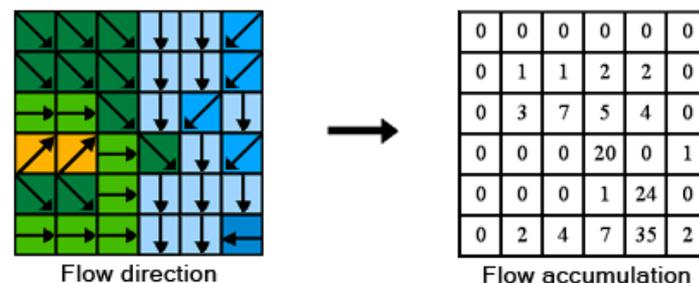
Topología de red



- **GRI v.1:** Obtenido de la manera más **automática** posible, con la **máxima resolución** que permitan los medios y **sostenible** en el tiempo.
 - **Geometría:** Puntos LÍDAR (1 pto/2m²) -> MDT02+ acumulación de flujo -> Red Hidrográfica Automática (RHA)

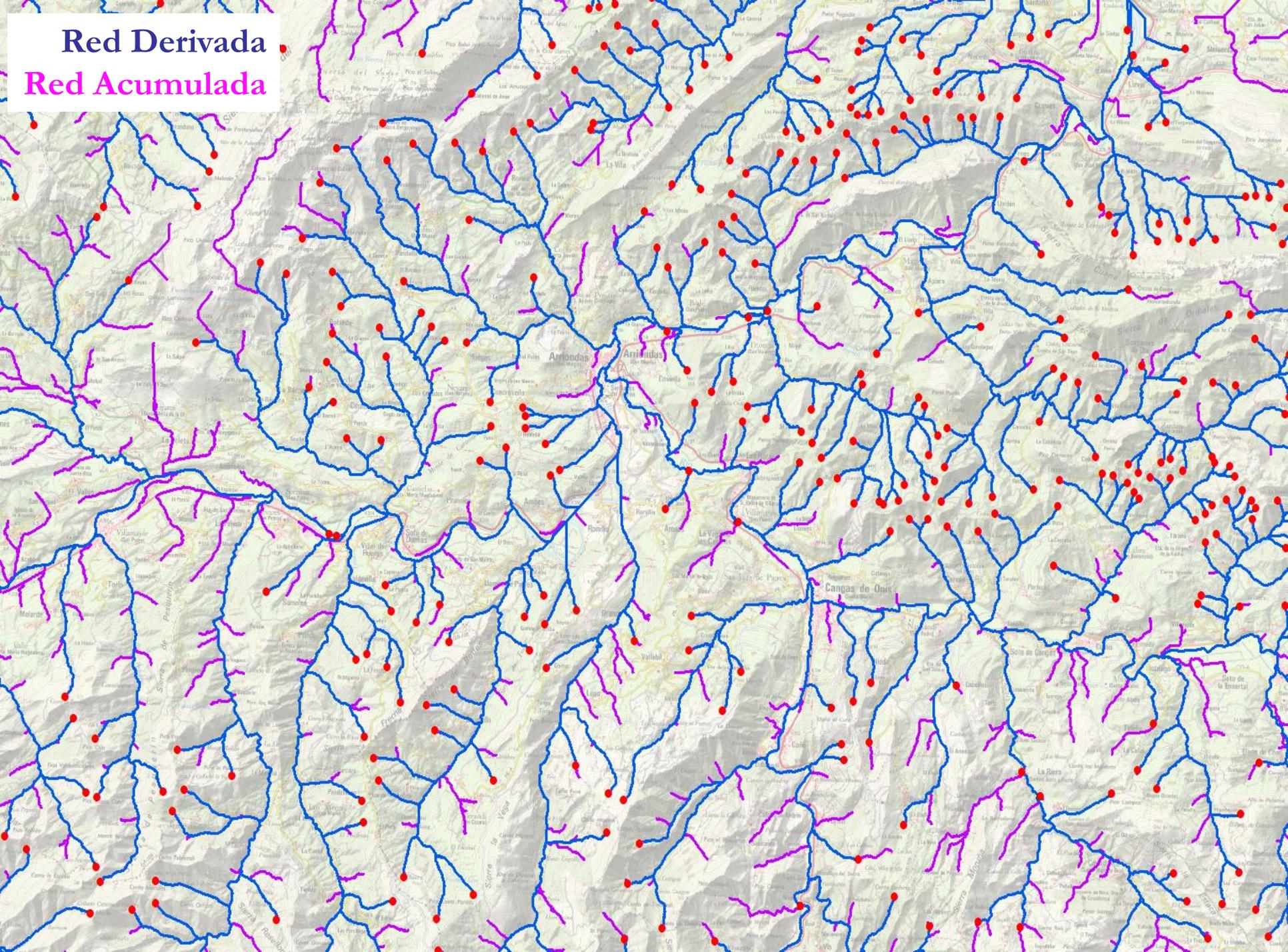


- **Atributos:** por confluencia a partir de la primera carga de GRI -> Red Hidrográfica Básica (RHB)
- Exactitud posicional: $e_{xy} = 2 - 3 \text{ m}$; $e_z < 0,5 \text{ m}$
- **Totalmente coherente con el MDT02**
- Disponible: Diciembre de 2016

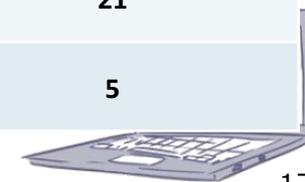


Red Derivada

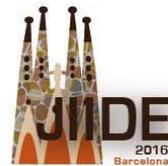
Red Acumulada



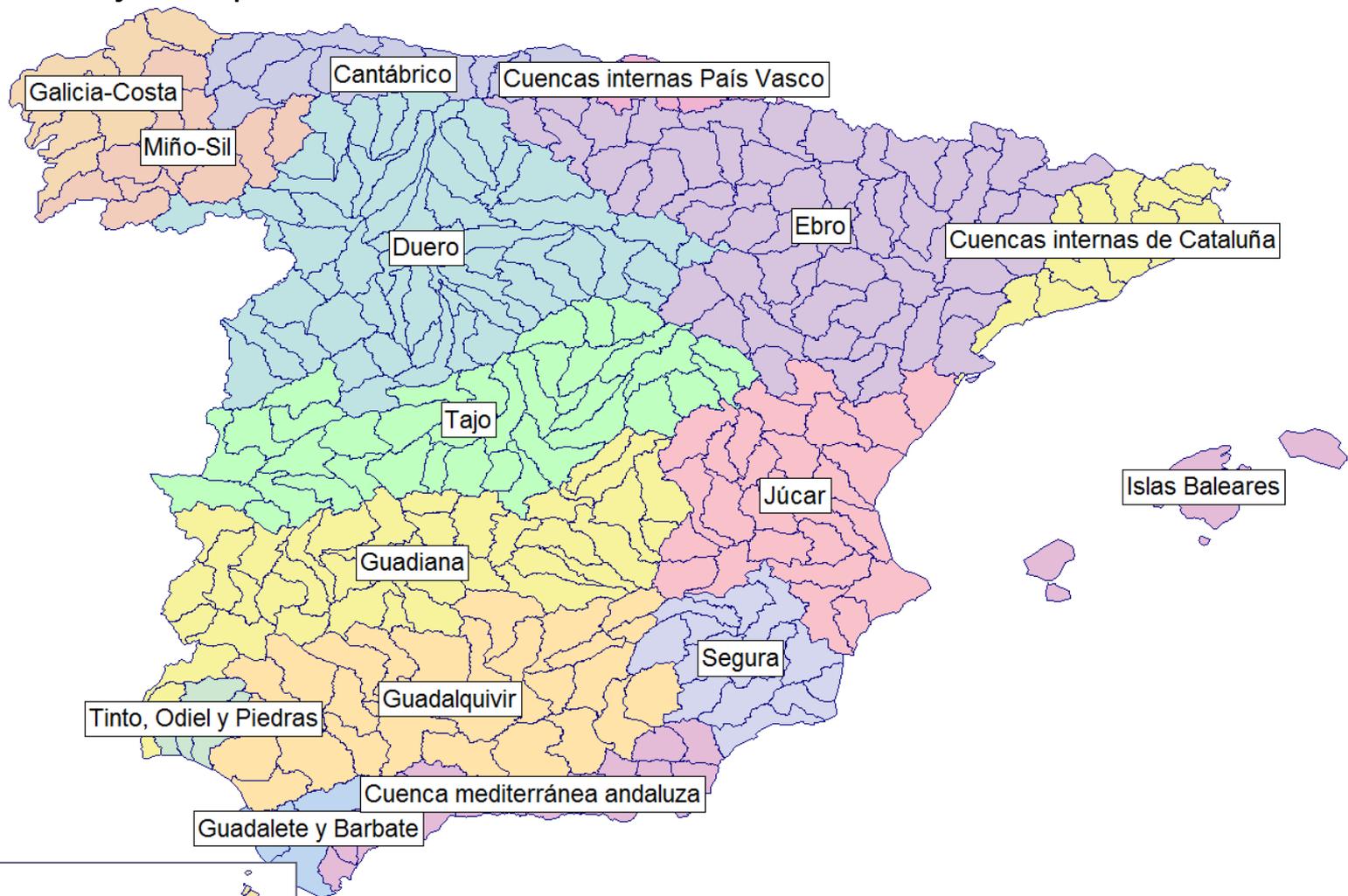
	DESCRIPCION	Dedicación %
Organización proyecto	Definición zonas de trabajo por cuenca (1000 ficheros líder – 3000 km2). Organización carpetas, organización información, importación de datos, etc	0,5
Carga ficheros lidar LAS	Generación de cobertura completa de entornos LAS. Generación de cobertura entornos para cada zona de trabajo (área influencia 1kms) e Importación de ficheros Lídar a carpetas correspondientes: con FME	1
Generación de MDT02	Generar los MDT02 por cada fichero LÍDAR incorporado a la zona: con Terrascan	4
Generación de Mosaicos	Cargar todas las teselas MDT02 de una zona y exportarla a AsciiGrid: con GlobalMapper16	1,5
Rellenar de huecos	Detectar los huecos en los MDT02 generados y automáticamente rellenarlos con los trozos correspondientes del MDT05 de PNOA: con FME	1
Carga BTN25v2	Procedimiento que carga de la información de BTN para la zona de trabajo, la información original de las capas seleccionadas y prepara la red de ríos, las masas, las cabeceras y las carreteras	0,05
Corrección MDTh	<p>11 Procesos de ArcGIS para corregir los MDT para sean hidrológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Edificios: genera obstáculos para que el agua discurra bien en cascos urbanos -Masas de agua: genera el MDT dentro de las masas de agua y calcula eje -Obstáculos: elimina obstáculos en XY: anclajes con RT, separación BTN25 -Remontes: elimina obstáculos en Z -Quemado: quema con BTN25 con un tolerancia -Ajuste de zonas rellenadas: mejora el trazado eliminando tramos rectos 	66
Generación red derivada RHA	Procesos en ArcGIS para determinar la red vectorial resultante por acumulación de flujo	21
Control resultados	Procesos para verificar los resultados	5



➤ Sistema de producción IGR_HI v.1



329 unidades de trabajo de aproximadamente 1600 km²



Islas Baleares

La Palma

Lanzarote

La Gomera

Tenerife

Fuerteventura

Gran Canaria

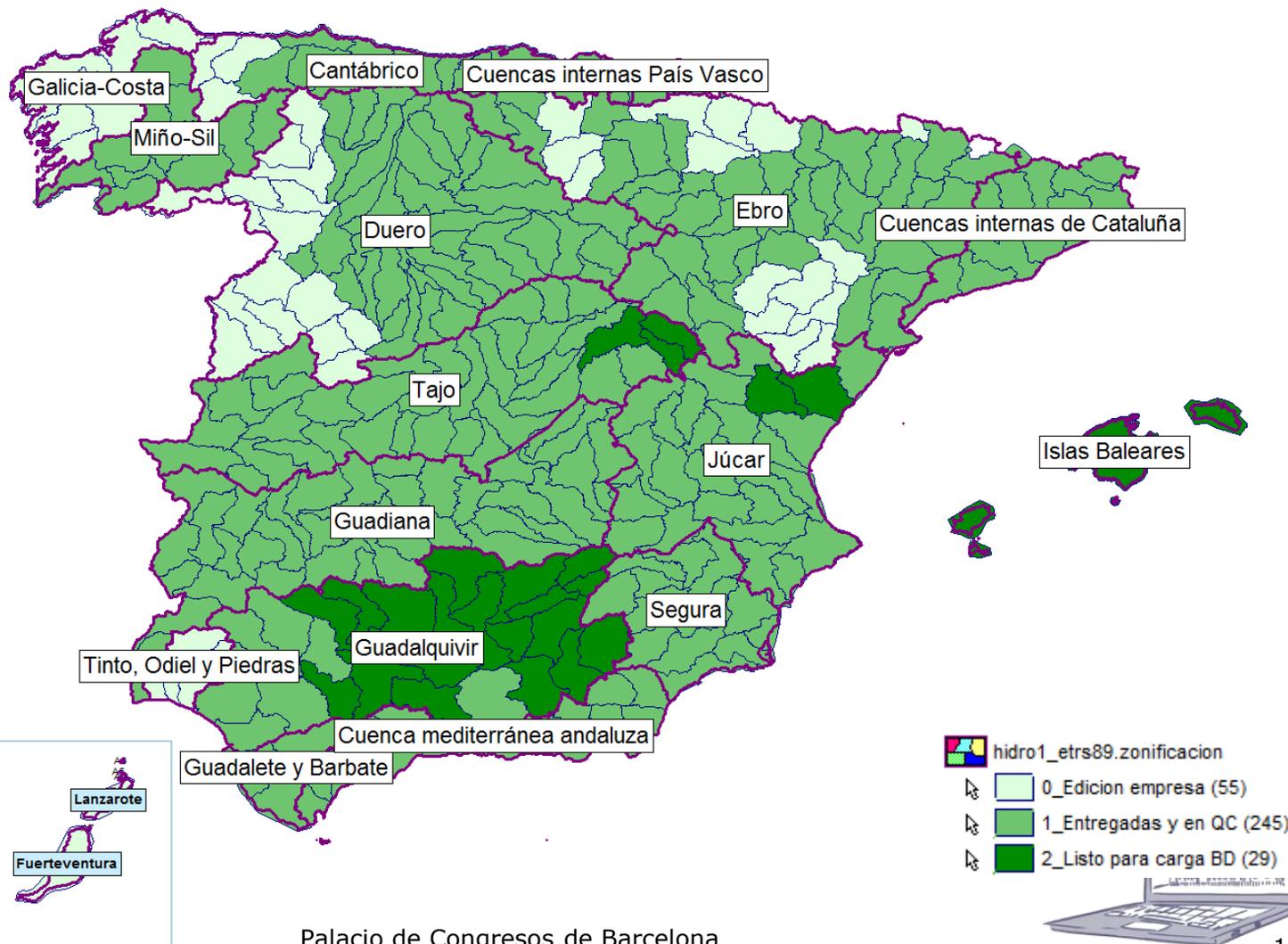
El Hierro

Palacio de Congresos de Barcelona



❑ Estado actual de los datos:

- ❑ 25% pendiente
- ❑ 75% entregado con QC pasado: 8% con QC del IGN pasado y listo para cargar en BD



- ❑ Disponibles dos servicios WFS de Hidrografía del esquema de aguas físicas

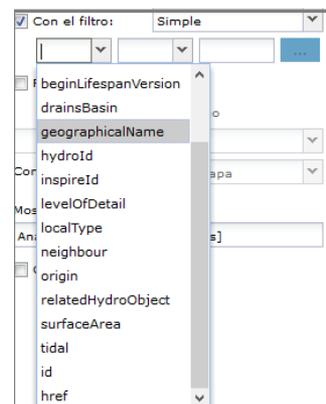
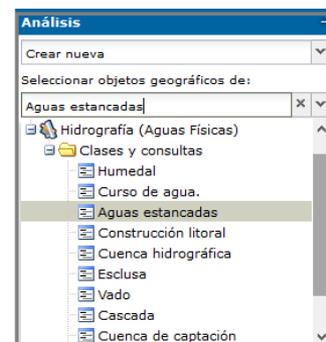
<http://www.ign.es/wfs-inspire/hidrografia-btn100>

<http://www.ign.es/wfs-inspire/hidrografia>

- ❑ Obtenido a partir de los datos de la BTN100 y de la BTN25 (IGR v.0) respectivamente

- ❑ Entidades disponibles:

- ❑ Cursos de agua (ríos y canales)
- ❑ Aguas estancadas (embalses y lagos)
- ❑ Esclusas
- ❑ Cruces
- ❑ Presas o represas
- ❑ Humedales
- ❑ Cuencas hidrográficas
- ❑ Construcciones litorales



- ❑ Año 2016: terminar de producir los dos conjuntos de datos
 - ❑ GRI v.0
 - ❑ GRI v.1

- ❑ Investigación:
 - ❑ Análisis de mejoras en la clasificación automática de la nube de puntos
 - ❑ Mejora de la metodología de extracción automática
 - ❑ Actualización por control de cambios
 - ❑ Colaboración con CCAA para dotar de atributos y mejorar los datos



- ❑ La cobertura completa de lídar está prevista cada 6 años
- ❑ El Plan Hidrológico es cada 6 años (siguiente en 2022)
- ❑ La hidrografía no varía mucho en el tiempo

➤ Cada 6 años

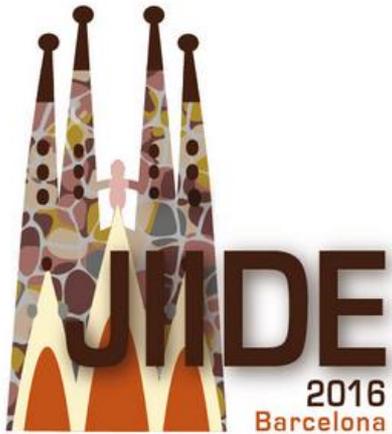


- ❑ El IGN ha implantado un nuevo y revolucionario sistema productivo de IGR (*bottom->up*)
- ❑ Se está generando una red hidrográfica que va a satisfacer a los usuarios y va a cumplir con INSPIRE
- ❑ Además es consistente con el MDT y tiene una gran riqueza semántica
- ❑ La red resultante sirve para representación y para análisis SIG
- ❑ El IGR v.0 ya está terminado y el v.1 está previsto para diciembre de 2016



Centro Nacional de Información Geográfica

Instituto Geográfico Nacional



Gracias por vuestra atención

Celia Sevilla Sánchez
Centro Nacional de Información Geográfica
Instituto Geográfico Nacional
cssanchez@fomento.es |