



camins.cat

JORNADA SOBRE PRESAS Y GESTIÓN INTEGRADA DE RECURSOS HÍDRICOS

ESTRATEGIA DE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DE LAS REDES DE CONTROL HIDROLÓGICO EN LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Juan José Villegas
Jefe de la Unidad de Redes de Control
Agència Catalana de **l'Aigua**

ELEVADAS EXIGENCIAS DE CONTROL...

Presa de Siurana_Canal Parshall



Presa de La Llosa del Cavall_Cardener

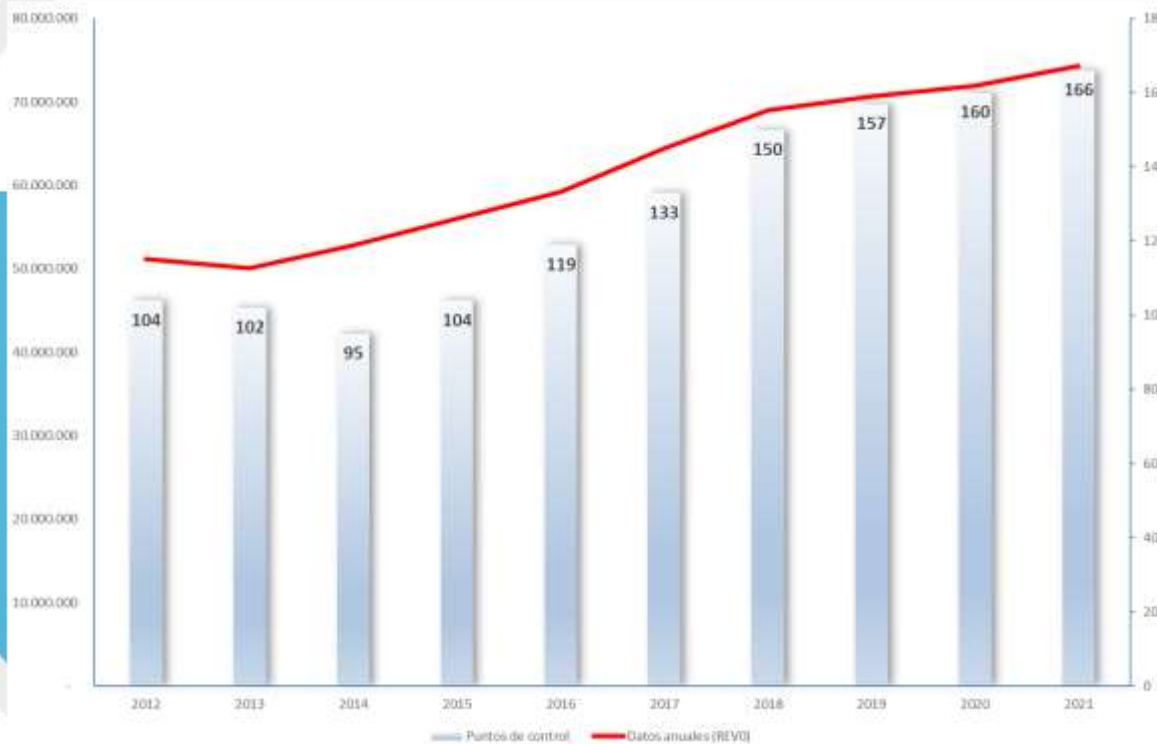


Presa de Sau_Ter _Episodio Gloria



...en diferentes ESCENARIOS de gestión hidrológica

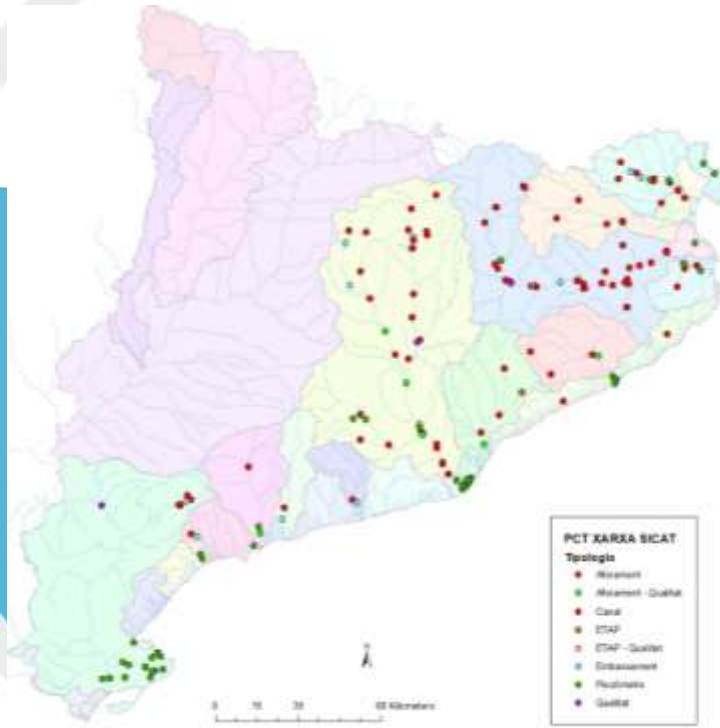
EVOLUCIÓN DE LA RED DE CONTROL



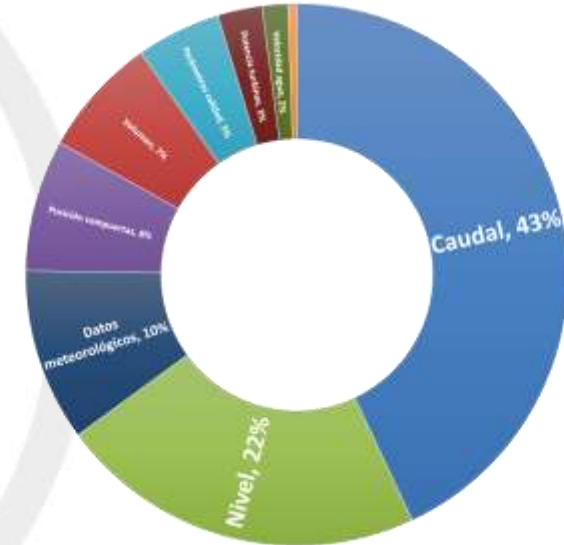
2021

- 166 puntos de control
- 74.287.664 datos
- 1.054 variables hidro
- Índice de disponibilidad del dato (REVO): **97%**
- Índice revisión calidad del dato (REV1): **50%**
- Gastos de explotación: **1.688.138,42 €**

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS ACTUALES



TIPOLOGÍA	
AFOROS	81
CANALES	28
EMBALSES	12
CALIDAD	9
PIEZOMETRIA	52
ETAP	3
	185



CRITERIOS DE DISEÑO

- Estandarizar y orientar a requerimientos de usuario
- Simplificar infraestructuras y tecnologías redes de medida
- Optimizar relación coste – eficiencia - mantenimiento
- Nivel de Servicio (o SLA) en base a requerimientos de **calidad** y **disponibilidad** de los **DATOS**
- Mejora continua - KPI



AUDITORIA MODELO SERVICIO RED
CONTROL

CRITERIOS DE DISEÑO II



AUDITORIA MODELO SERVICIO RED CONTROL

- Criterios ambientales y de eficiencia energética
- Referencias internacionales:



- **Alta funcionalidad:** Accesible, Fiable, Contrastable, Seguro
- **Experiencias en episodios extremos:** Sequías, Avenidas

CRITERIOS DE DISEÑO III

Experiencia Episodio Gloria → **Mejoras nivel de seguridad PCT**

EA115 ANGLÈS - **RIERA D'OSOR (TER)**



Encaje antigua EA en estribos + nivel radar en nueva pasarela

CRITERIOS DE DISEÑO IV

Experiencia Episodio Gloria → **Mejoras nivel de seguridad PCT**

EA010 GIRONA – RÍO TER



EA010_Caseta pozo inundada



EA010_Nuevo radar tablero Pont de la Barca



EA010_Captación sensor redundante

CRITERIOS DE DISEÑO V

Experiencia Episodio Gloria → **Mejoras nivel de seguridad PCT**

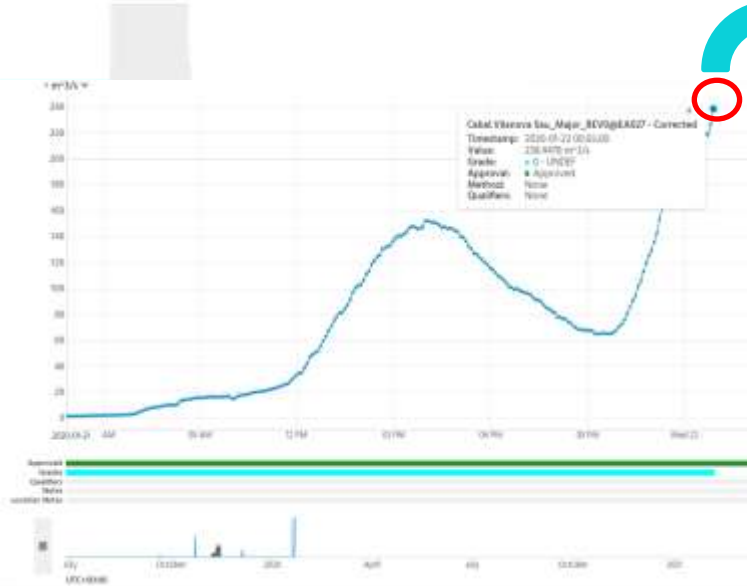
EA080 TORROELLA DE MONTGRÍ – RÍO TER



Inundación por rotura mota – Elevación caseta sobre cota mota

CRITERIOS DE DISEÑO VI

Experiencia Episodio Gloria → **Mejoras nivel de seguridad PCT**
EA027 VILANOVA DE SAU – RIERA MAJOR (TER)

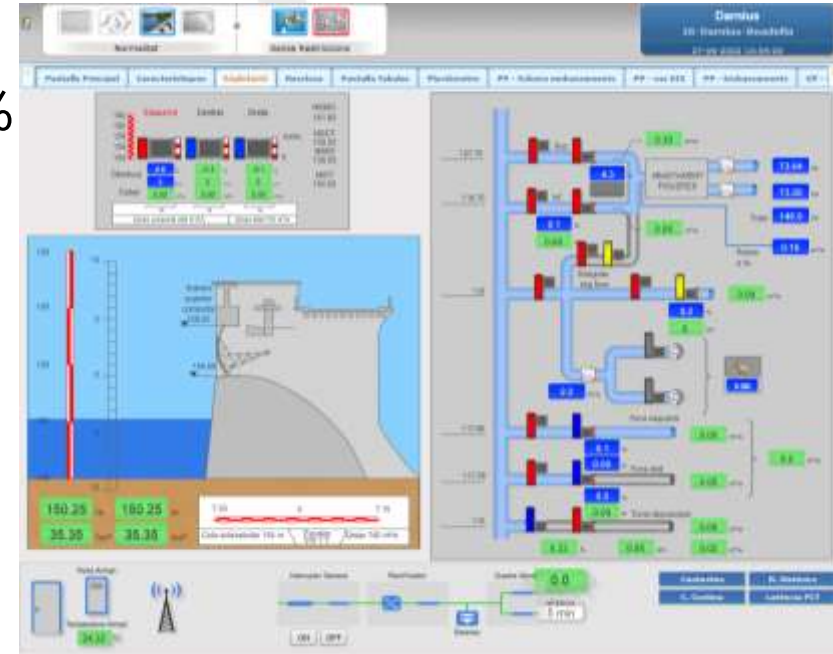


Baja permeabilidad EA histórica – Nueva EA cauce natural roca

ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN



- Mantenimiento Preventivo (MP), Correctivo (MC) y Mejoras: **1287** actuaciones (2021)
- Maximizar MP vs MC: actualidad MP 60%
- Introducción del Mantenimiento Predictivo
- Indicadores de eficacia del mantenimiento
- Proyecto – Obra: encargo Área de Ejecución Actuaciones



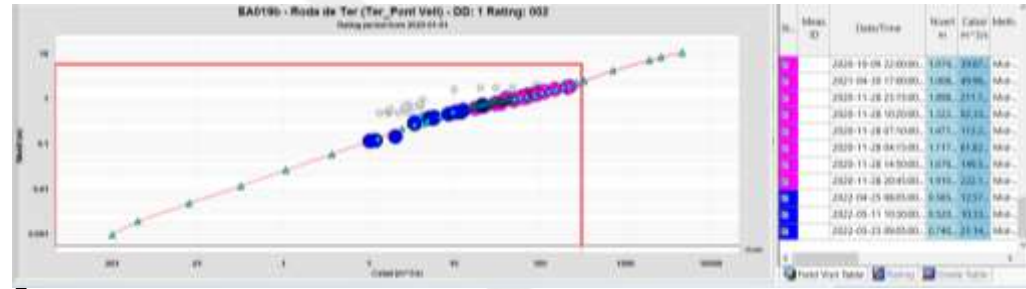
ESTRATEGIAS DE EXPLOTACIÓN II

- Contraste y calibrado **curvas de caudales**:
Aforos periódicos
Modelizaciones hidráulicas
- **Validación** de datos hidrológicos:
Herramientas de contraste
Prevalidación automática



DATOS VALIDADOS

Software
Gestión
Hidrométrica



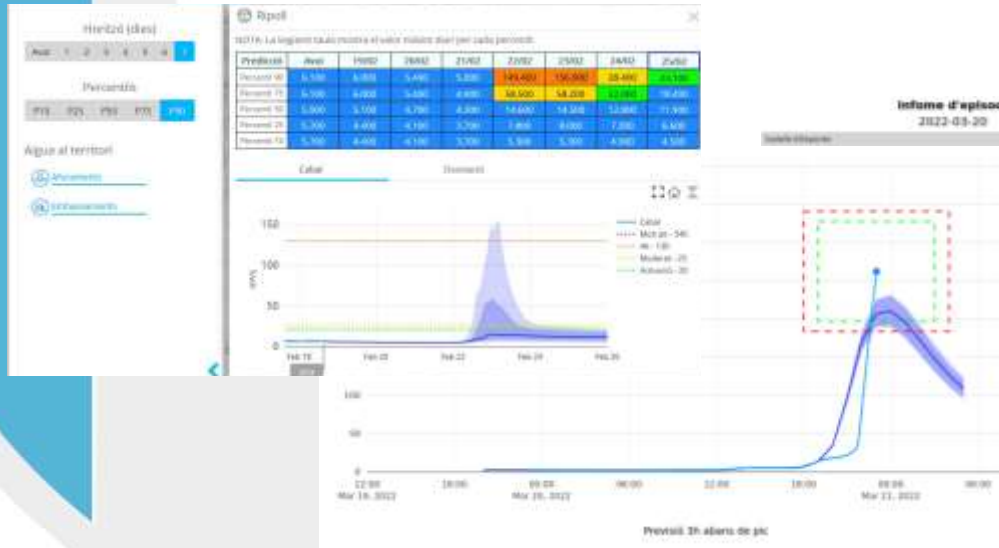
EL PRODUCTO: DATOS HIDROLÓGICOS

DATO: Información que genera conocimiento para la toma de decisiones

NUEVAS HERRAMIENTAS PREDICTIVAS
(Inteligencia Artificial, SAD, EFAS)



↑↑↑ REQUERIMIENTOS CALIDAD,
DISPONIBILIDAD Y ETIQUETAJE



- Datos básicos en **calibrado** modelos
- Prevalidación **tiempo real**
- **Metadatos** – Datos espaciales
- Nivel de **incertidumbre?**
- **Estándares** internacionales



AUDITORIA MODELO SERVICIO RED
CONTROL

REDES DE CONTROL CUENCAS REGULADAS I - TIC


Control remoto Smartphone

TELECONTROL

SAIH

SIM roaming – APN corporativa

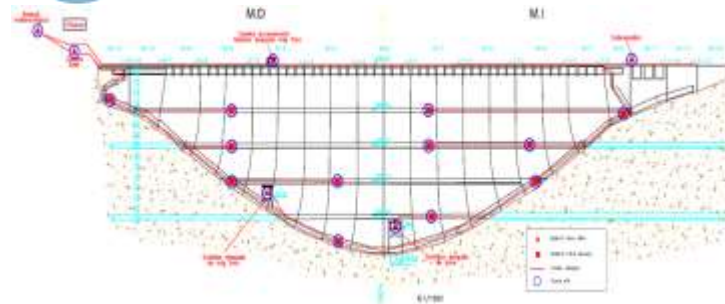


Servicios
centrales ACA



Comunicaciones FO
externa

ANILLO INTERNO FIBRA ÓPTICA



SERVICIOS
INTERNOS
Estaciones trabajo - CPD

AUSCULTACIÓN

VIDEOVIGILANCIA

VOZ Y DATOS – Redundancia comunicaciones voz

wifi - voIP -



REDES DE CONTROL CUENCAS REGULADAS II

Escenario gestión ordinaria - sequía

- Curvas de caudales órganos desagüe presa
- **Válvulas “conflictivas”**: Ajustes mediante aforos o caudalímetros
- Control aportaciones: EA entrada + algoritmos cuenca no aforada



REDES DE CONTROL CUENCAS REGULADAS III

Escenario gestión ordinaria - sequía

- Gestión de **caudales ambientales**: Estaciones aforo alta precisión (aguas arriba – aguas abajo)
- Gestión de **usos**: puntos de control aguas abajo



EA111_EA entrada del Siurana



EA066_Berga_Aguas abajo La Baells

REDES DE CONTROL CUENCAS REGULADAS IV

Escenario gestión avenidas

- Alta calidad y disponibilidad del dato:
 - Nivel / volumen embalse
 - Posición / caudal órganos desagüe
 - Nivel / caudal estaciones aforo



CÁLCULO APORTACIONES POR BALANCE



GESTIÓN TIEMPO REAL

CONTRASTE Y CALIBRADO MODELOS DE
PREDICCIÓN HIDROLÓGICA



Presas La Baells_Episodio Gloria

ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES...

- Datos? Los **necesarios** y contrastados **(R)**
- Datos **abiertos** = transparencia y mayor seguimiento calidad **(R)**
- Desarrollo **auditoría nivel de servicio** **(D)**
- Binomio IA, *Machine Learning*, **SAD...**+ datos hidrológicos **(R)** **(D)**
- Modelos SAD / IA: **nivel río** dato básico y directo **(R)**
- Organismos cuenca: **asegurar dotaciones económicas** herramientas gestión recursos **(R)**
- Mejora del control del transporte **sedimentos** **(D)**
- **Integración** herramientas informáticas de gestión **(D)**

(D) Desarrollo

(R) Reflexión