Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Emilio Bonet Domingo

ebonet@globalomnium.com

Barcelona, 26 octubre de 2026

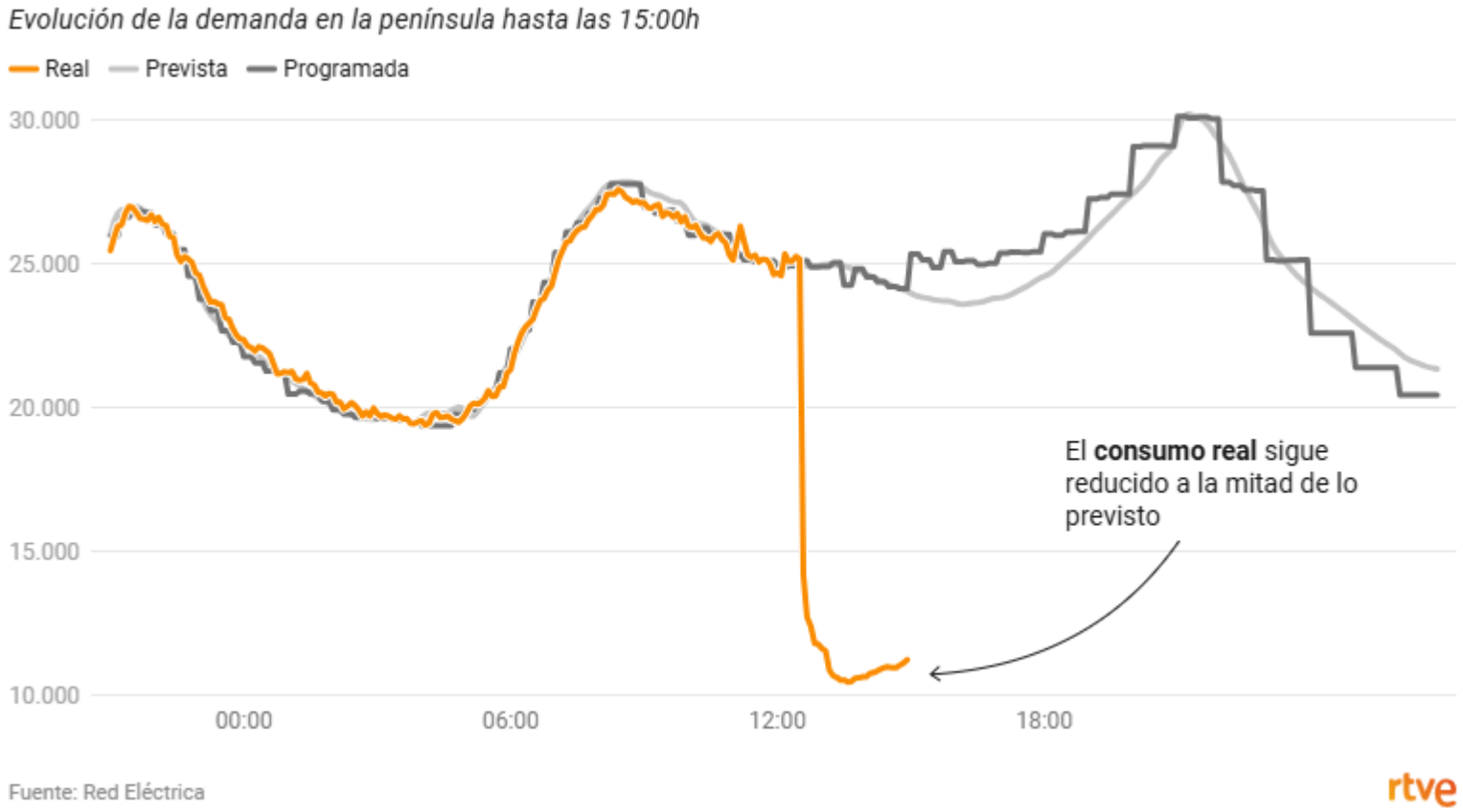
Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



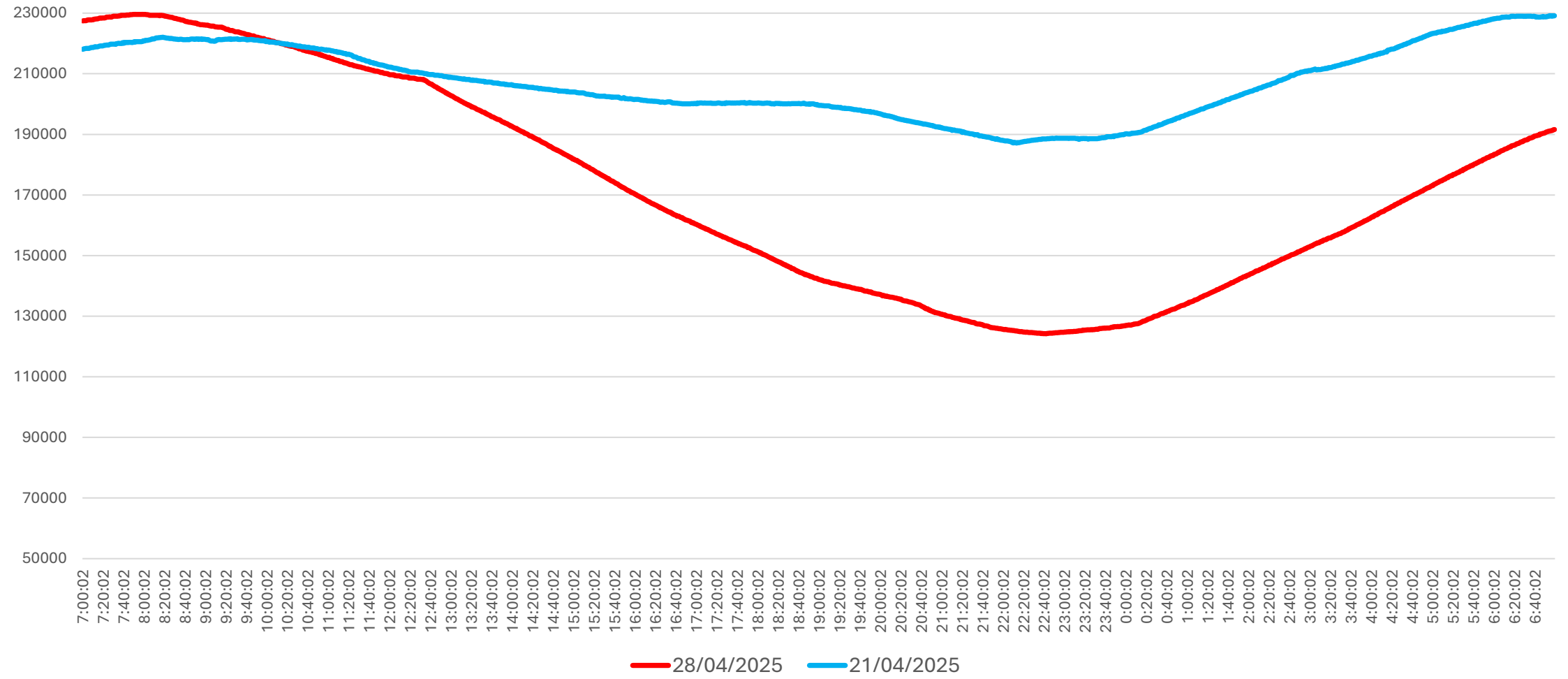


Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

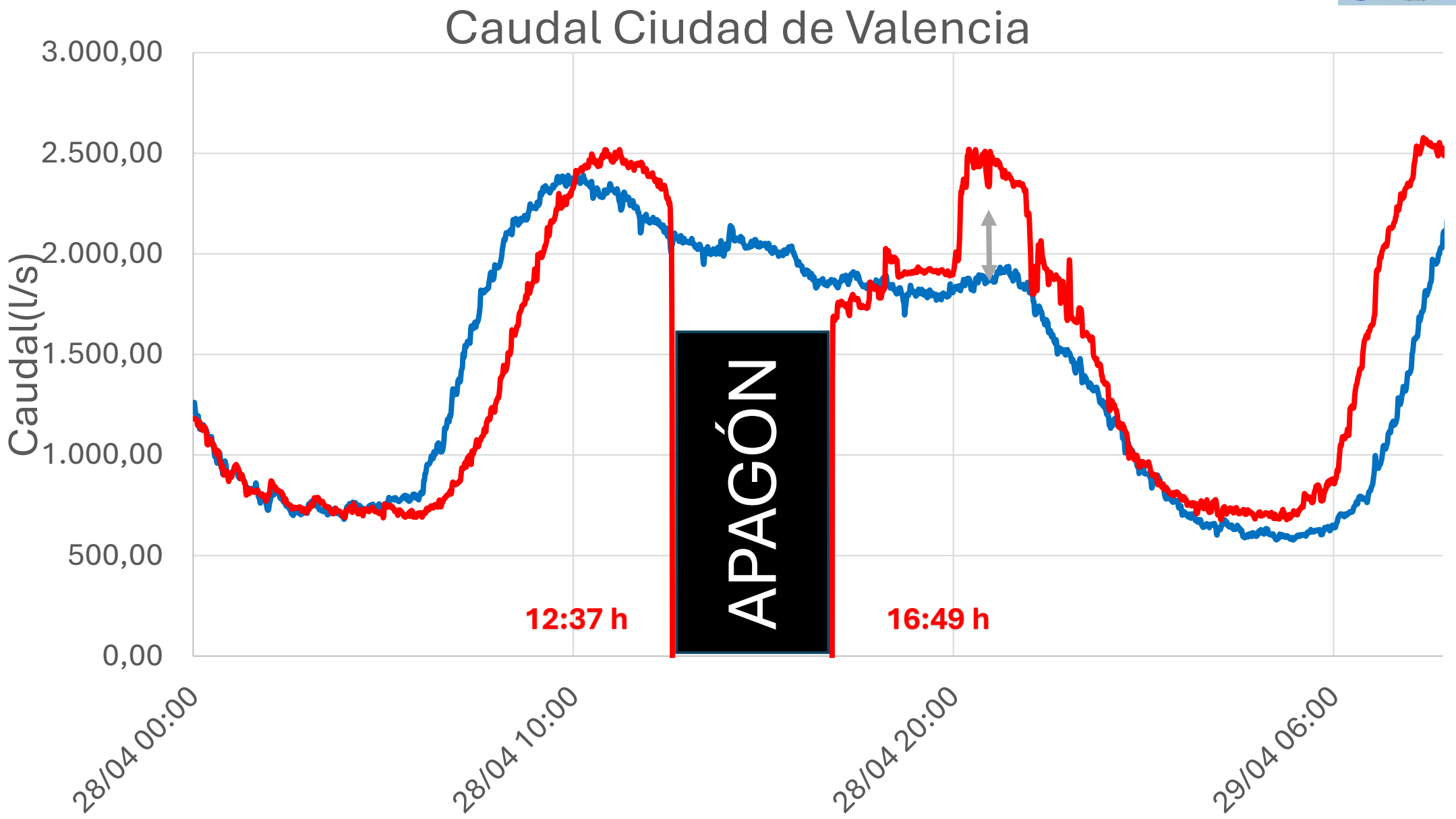
El gran apagón en España ocurrió el 28 de abril de 2025, afectando a más del 90 % del territorio y dejando sin suministro eléctrico a millones de personas.



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis





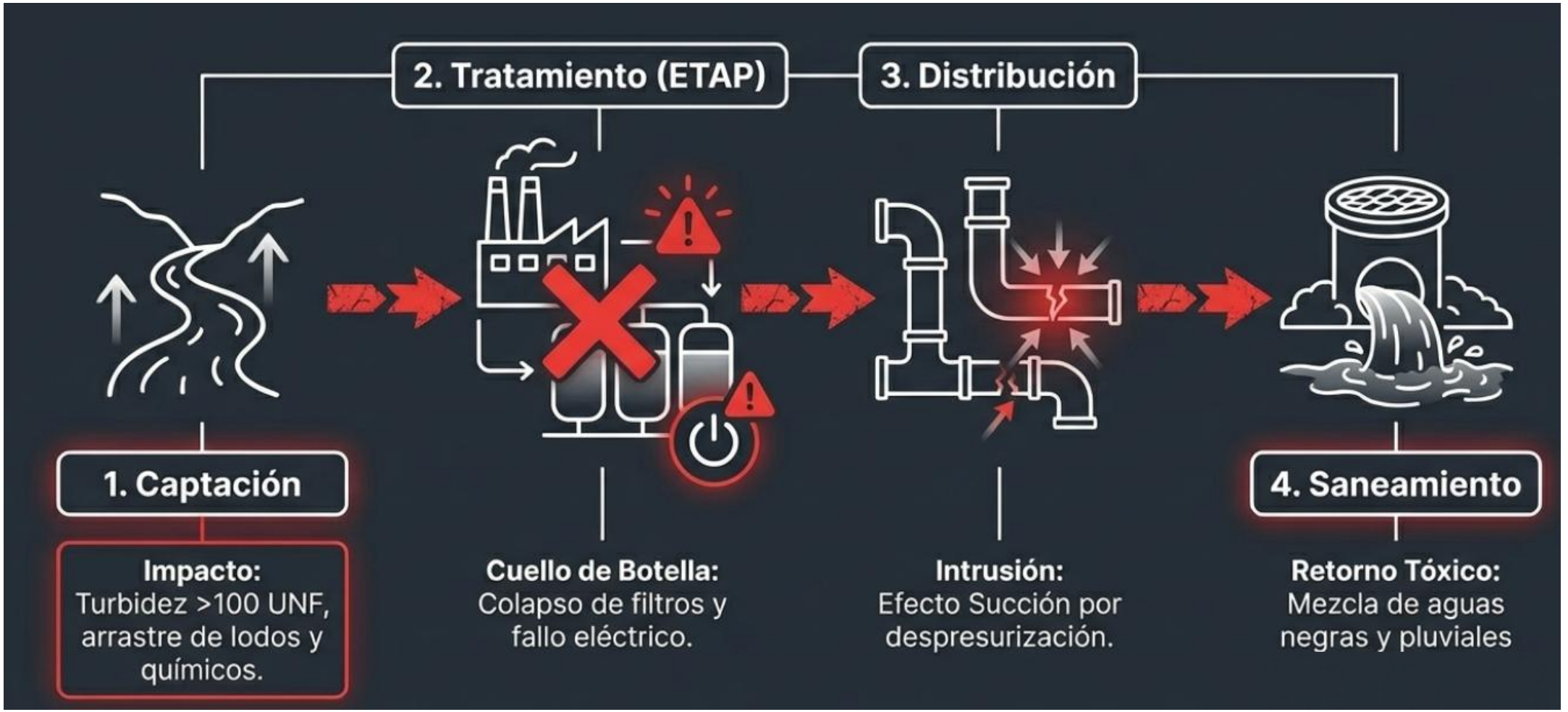
Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Cambio Climático



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Efectos en sistema de producción y distribución



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Fase 1. Evaluación y Contención inmediata

LA REGLA DE ORO

LA AUSENCIA DE DATOS O CUALQUIER ANOMALÍA DE PRESIÓN IMPLICA AUTOMÁTICAMENTE EL ESTADO: **"AGUA NO SEGURA". ¡NO CONSUMA!**



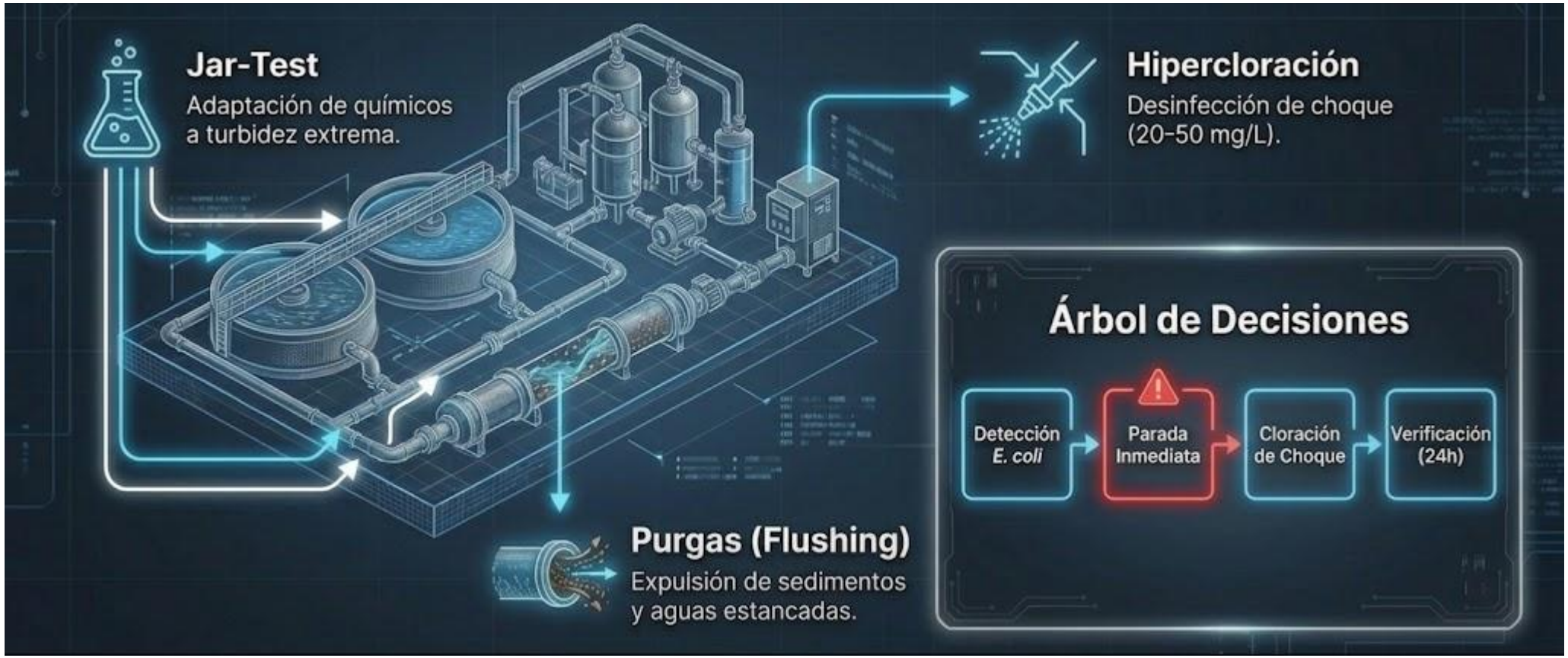
Abastecimiento Alternativo

Logística de camiones cisterna certificados y distribución de agua embotellada.

⚠ **Protocolo de Hervido Restringido**: Solo aplicable ante riesgo biológico confirmado (3 min en ebullición vigorosa).

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Fase 2. Restauración técnica de las infraestructuras



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Fase 3. Vigilancia Intensiva de la zona de peligro

Transición de ‘Agua disponible’ a ‘Agua Apta para el consumo’



Vigilancia:

Cloro residual libre
Turbidez

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Fase 4. Restauración técnica de las infraestructuras



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias intensas



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias intensas



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana
Inmunización requerida a los operadores.
Revisar estado vacunal de todos los trabajadores implicados en la recuperación



Tétanos (Vacuna Sistemática)

Población: Todos los trabajadores no inmunes.

Riesgo: Actividades con riesgo de exposición a heridas frecuentes.



Hepatitis A

Población: Personal de limpieza.

Riesgo: Contacto directo con residuos, depuradoras y aguas residuales.



Hepatitis B

Población: Personal de recogida de residuos y aguas residuales.

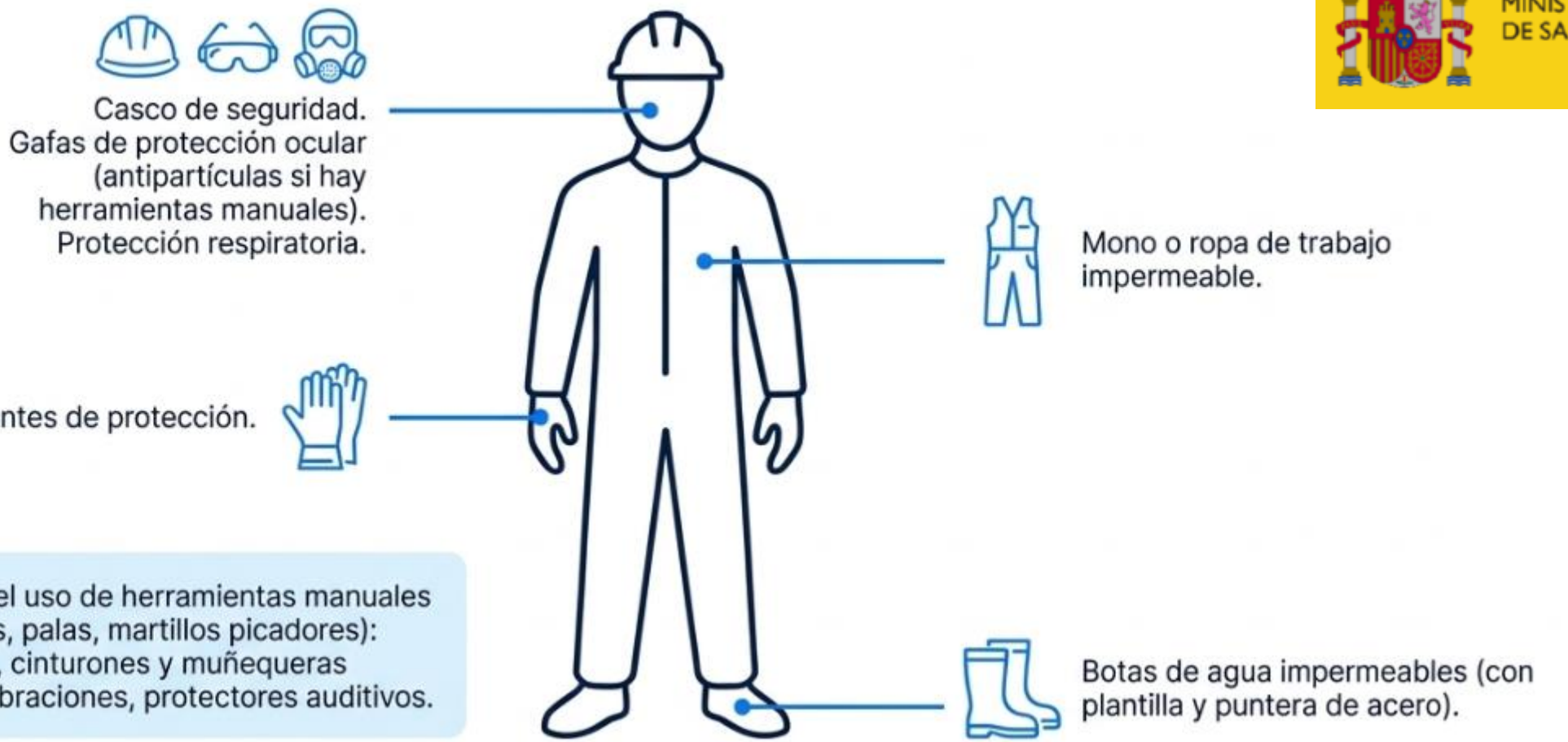
Riesgo: Riesgo biológico ampliado (incluye las precauciones de la Hepatitis A).

MINISTERIO DE SANIDAD

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

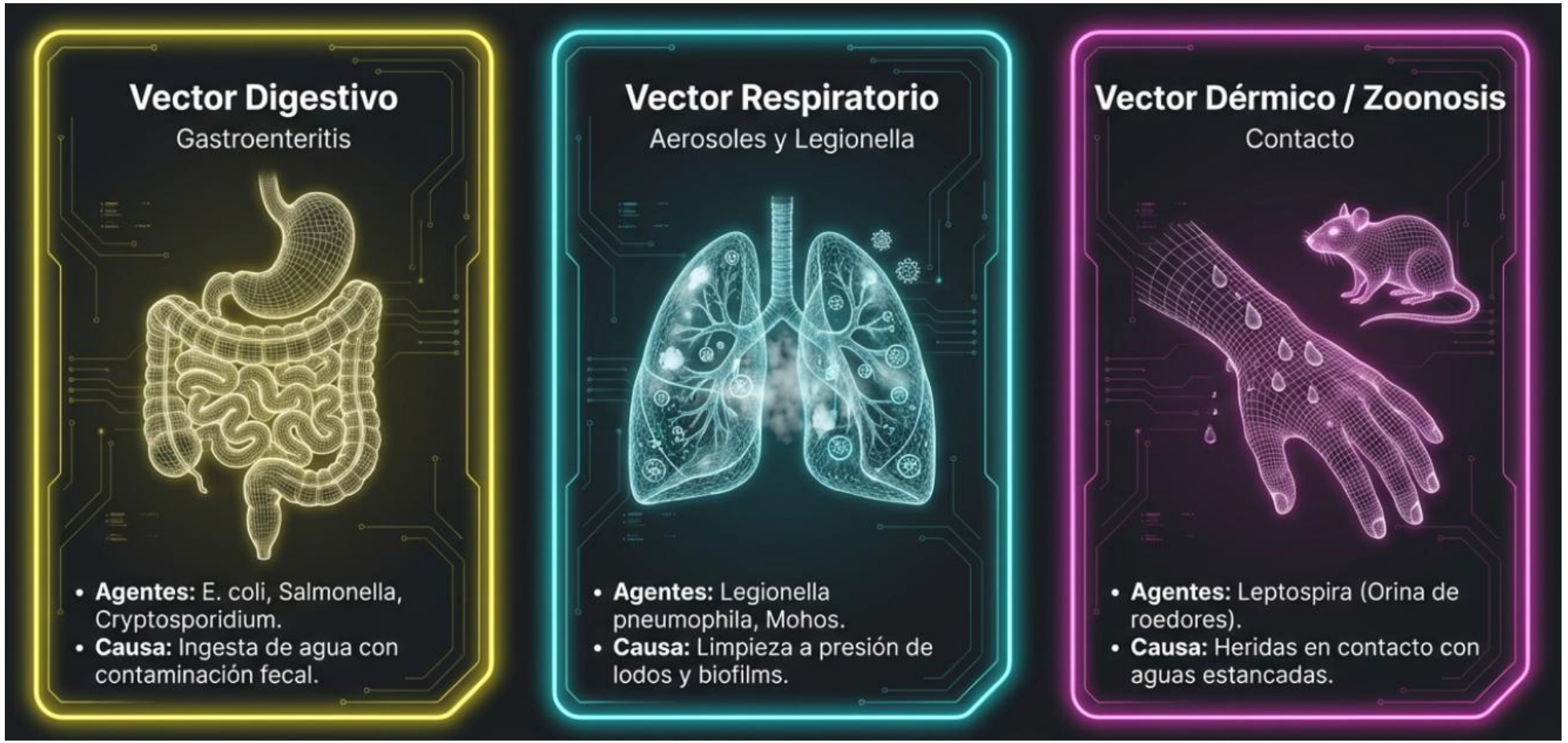
Episodios de lluvias Dana
Refuerzos de equipos de protección

MINISTERIO DE SANIDAD



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Vectores de afectación a la salud



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana

	Falla de Suministro Eléctrico (>24h)	Daños en Infraestructuras Hidráulicas
1	**Control Diario:** Turbidez, pH, cloro libre residual, cloro combinado residual.	
2	**Análisis Inicial:** Cryptosporidium (válidos resultados PCR), Norovirus, Rotavirus, Enterovirus, Hepatitis A, Hepatitis E.	

En caso de incidencia confirmada: Solicitar instrucciones inmediatas a la Autoridad Sanitaria (AS). La AS tomará decisiones en función de los resultados y la situación.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana. Escenario A

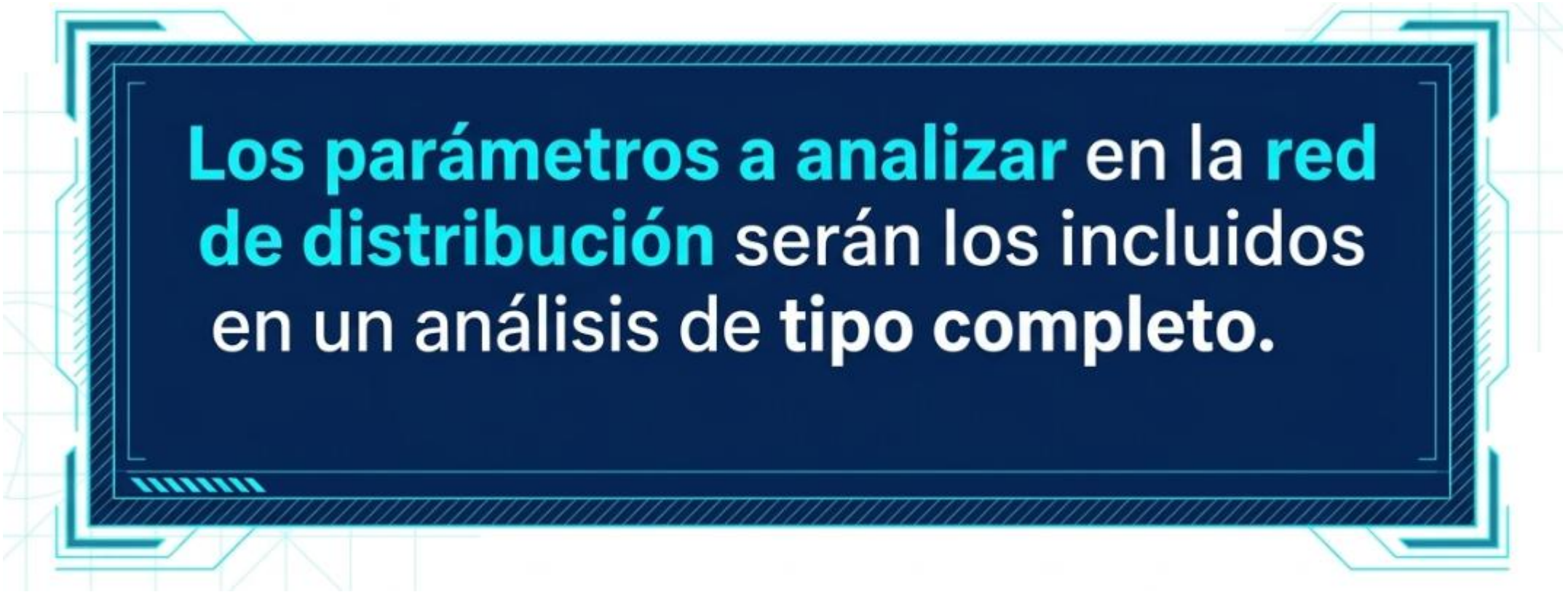
Parámetros obligatorios cuando la infraestructura hidráulica está intacta.
Fallo suministro eléctrico >24 h

Parámetros Microbiológicos	Parámetros Físico-Químicos y Organolépticos
- Clostridium perfringens - E. coli - Enterococo intestinal - Bacterias coliformes - Recuento de colonias a 22 ºC	- Organolépticos: Color, Sabor, Olor (con kit o en laboratorio) - Físicos: pH, Conductividad, Turbidez - Químicos: Cloritos, Cloratos, Trihalometanos, Ácidos haloacéticos, Amonio, Nitritos, Cloro libre residual, Cloro combinado.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana. Escenario B

Daño estructural confirmado



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana

Daños en infraestructuras hidráulicas



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de lluvias Dana

Daños en infraestructuras hidráulicas



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

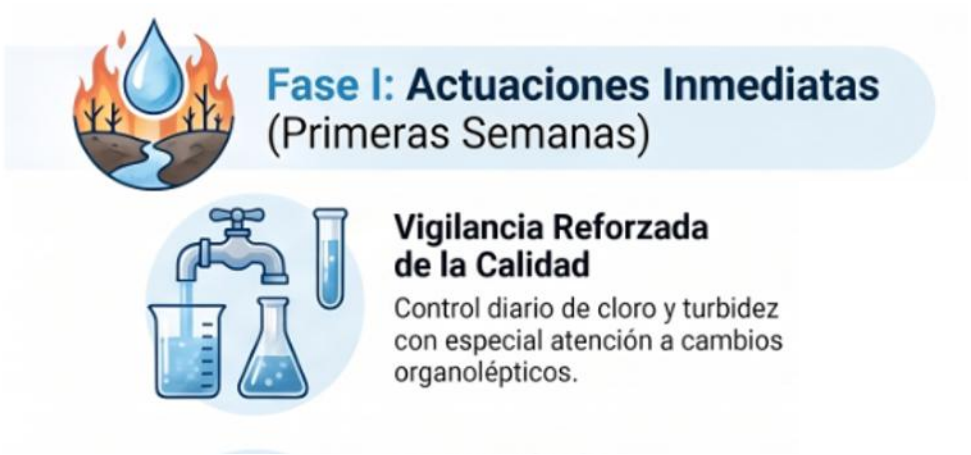
Episodios de lluvias Dana

Protocolo de garantía de calidad del agua tras la Dana. Levantamiento de las restricciones.

Causa del fallo	Control Diario	Control Semanal
Fallo Eléctrico (>24h)	2 semanas consecutivas correctas	2 resultados consecutivos correctos
Daños Estructurales	1 mes consecutivo correcto	1 mes de resultados correctos

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios



Fase I: Actuaciones Inmediatas (Primeras Semanas)



Vigilancia Reforzada de la Calidad

Control diario de cloro y turbidez con especial atención a cambios organolépticos.



Inspección de Infraestructuras Sensibles

Revisión de manantiales y captaciones superficiales por posibles arrastres de cenizas y sedimentos.



Gestión de Incidencias y Comunicación

Notificar inmediatamente cualquier resultado analítico anómalo a la autoridad sanitaria competente.

Valores de control crítico durante el realojo

Parámetro	Valor Objetivo / Frecuencia
Desinfectante Residual	Niveles cercanos a 1 mg/l
Medición de Turbidez	Dos veces al día en red
Límite de Turbidez	Máximo 4 UNF (requiere análisis microbiológico)

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios



Fase I: Actuaciones Inmediatas
(Primeras Semanas)



Vigilancia Reforzada de la Calidad

Control diario de cloro y turbidez con especial atención a cambios organolépticos.



Inspección de Infraestructuras Sensibles

Revisión de manantiales y captaciones superficiales por posibles arrastres de cenizas y sedimentos.



Gestión de Incidencias y Comunicación

Notificar inmediatamente cualquier resultado analítico anómalo a la autoridad sanitaria competente.

Valores de control crítico durante el realojo

Parámetro	Valor Objetivo / Frecuencia
Desinfectante Residual	Niveles cercanos a 1 mg/l
Medición de Turbidez	Dos veces al día en red
Límite de Turbidez	Máximo 4 UNF (requiere análisis microbiológico)



Fase II: Seguimiento Continuo
(Meses Posteriores)



Seguimiento de Parámetros Indicadores

Monitorización analítica de conductividad, COT, amonio, nitratos y fosfatos.



Vigilancia de Tratamiento y Subproductos

Evaluar cambios en demanda de desinfectante y control de trihalometanos ante materia orgánica.



Medidas de Contingencia y Recursos

Asegurar captaciones alternativas caracterizadas y cistemas que cumplan la normativa vigente.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios

Vuelta a casa segura



AGUA: Consumo Seguro

- **Beber y cocinar:** Usar exclusivamente agua envasada hasta confirmación oficial de potabilidad.
- **Higiene:** Minimizar el uso de agua del grifo para el aseo diario.
- **Acción inmediata:** Abrir los grifos unos minutos para purgar las tuberías antes del primer uso.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios

Vuelta a casa segura



AGUA: Consumo Seguro

- **Beber y cocinar:** Usar exclusivamente agua envasada hasta confirmación oficial de potabilidad.
- **Higiene:** Minimizar el uso de agua del grifo para el aseo diario.
- **Acción inmediata:** Abrir los grifos unos minutos para purgar las tuberías antes del primer uso.



AIRE: Protección de Cenizas

- **En el exterior:** Usar siempre mascarilla FFP2 al salir o limpiar zonas con humo/ceniza.
- **Vulnerables:** Niños, mayores y personas con asma deben permanecer en interiores bien ventilados.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios

Vuelta a casa segura



AGUA: Consumo Seguro

- **Beber y cocinar:** Usar exclusivamente agua envasada hasta confirmación oficial de potabilidad.
- **Higiene:** Minimizar el uso de agua del grifo para el aseo diario.
- **Acción inmediata:** Abrir los grifos unos minutos para purgar las tuberías antes del primer uso.



AIRE: Protección de Cenizas

- **En el exterior:** Usar siempre mascarilla FFP2 al salir o limpiar zonas con humo/ceniza.
- **Vulnerables:** Niños, mayores y personas con asma deben permanecer en interiores bien ventilados.



LIMPIEZA: Sin Levantar Polvo

- **Superficies:** Usar solo trapos húmedos para muebles o ventanas.
- **Suelos:** Humedecer obligatoriamente antes de barrer (evita que la ceniza flote).
- **Ropa:** Lavado normal, pero no tender al aire libre si hay cenizas.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios

Vuelta a casa segura

RECORDATORIO IMPORTANTE: El operador del suministro y el Centro de Salud Pública están realizando controles analíticos diarios de cloro y turbidez. No consuma agua del grifo para ingesta directa hasta la confirmación oficial.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Episodios de incendios

Vuelta a casa segura



QUÉ SÍ HACER

- Purgar las tuberías de la casa al llegar.
- Beber y cocinar solo con agua envasada.
- Usar mascarilla FFP2 al salir o limpiar.
- Limpiar el polvo de muebles con trapos húmedos.
- Humedecer el suelo antes de usar la escoba.



QUÉ NO HACER

- NO beber agua del grifo sin aviso oficial.
- NO beber de fuentes o manantiales públicos.
- NO exponer a niños o mayores a las cenizas.
- NO barrer el suelo en seco bajo ninguna circunstancia.
- NO usar sopladores, plumeros o paños secos.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis





https://www.sanidad.gob.es/areas/sanidadAmbiental/riesgosAmbientales/incendios/home.htm

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Aumento de resiliencia



Captación

Fuentes alternativas preparadas. En pantanos, tomas habilitadas a distintas profundidades.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Aumento de resiliencia



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Aumento de resiliencia



Captación

Fuentes alternativas preparadas. En pantanos, tomas habilitadas a distintas profundidades.

Tratamiento

Tolerancia operativa a condiciones extremas de turbidez. Disponibilidad de reactivos in situ para asegurar la producción.

Depósitos

Independencia de energía externa para re-elevar agua o regular la presión.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Aumento de resiliencia



Captación

Fuentes alternativas preparadas. En pantanos, tomas habilitadas a distintas profundidades.

Tratamiento

Tolerancia operativa a condiciones extremas de turbidez. Disponibilidad de reactivos in situ para asegurar la producción.

Depósitos

Independencia de energía externa para re-elevar agua o regular la presión.

Redes de Distribución

Múltiples entradas a la red directamente desde la producción.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Aumento de resiliencia

Infraestructura de Soporte



Autonomía Eléctrica: Ampliar grupos electrógenos para producción total (mantener solo equipos de medida no es suficiente).
Energía fotovoltaica con capacidad de trabajar en modo isla.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis

Aumento de resiliencia

Infraestructura de Soporte



Autonomía Eléctrica: Ampliar grupos electrógenos para producción total (mantener solo equipos de medida no es suficiente).
Energía fotovoltaica con capacidad de trabajar en modo isla.



Comunicaciones: Disponer de un sistema independiente (radio o teléfonos vía satélite), aislado de las redes habituales.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



Objetivo Final: Producir y distribuir agua de consumo de forma continua, bajo cualquier escenario adverso, sin depender de servicios externos.

Gestión sanitaria del agua ante un episodio de crisis



Emilio Bonet Domingo

ebonet@globalomnium.com

Barcelona, 26 octubre de 2026