GESTOR		AYUNTAMIENTO DE VALDERREDIBLE	
FECHA	***VALIDACIÓN / MODIFICACIÓN***	***MOTIVO***	***Nº DE VERSIÓN***
18/08/2025		Inicio	1

1. DATOS DE IDENTIFICACION

2. ESQUEMA HIDRAÚLICO

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN EL ABASTECIMIENTO.

3.1. Captación
3.2. Conducción
3.3. Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP)
3.4. Sistemas de desinfección
3.5. Depósitos de almacenamiento de agua tratada
3.6. Red de distribución

4. MANTENIEMIENTO DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN EL ABASTECIMIENTO.

4.1. De la captación y de su perímetro de protección
4.1.1. Peligros que pueden afectar a la captación
- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas
- Medidas correctoras

4.2. Del sistema de desinfección
4.2.1. Incidencias en la planta de tratamiento
- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas
- Medidas correctoras

4.3. De los depósitos de almacenamiento de agua tratada
4.3.1. Peligros que pueden afectar al agua del depósito de agua de abastecimiento.
- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas
- Medidas correctoras

4.4. De la red general
4.4.1. Problemas con altos tiempo de residencia
- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas
- Medidas correctoras

4.4.2. Problemas con materiales de conducción

- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas

Medidas correctoras

4.4.3. Problemas por la rotura de tuberías

- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas
- Medidas correctoras

4.4.4. Actuaciones sobre lavado y desinfección de la red

- Efectos inmediatos para la calidad del agua
- Medidas preventivas
- Medidas correctivas

4.4.5. Programa de detección y medidas ante fugas estructurales de agua de consumo.

4.4.6. Suministro alternativo a utilizar en caso de emergencia, alternativo o excepcional.

5. CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

5.1. Muestreo y frecuencia de muestreo

5.2. Cronograma

6. PLAN DE FORMACIÓN

7. PROCEDIMIENTO ANTE INCUMPLIMIENTOS

8. SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL DE AGUA DE CONSUMO (SINAC)

9. BIBLIOGRAFÍA

10. FICHAS DE REGISTRO

- Ficha nº1: Ficha de mantenimiento de capación y perímetro de protección.
- Ficha nº2: Ficha de control de rutina
- Ficha nº3: Ficha de mantenimiento de depósitos de agua tratada
- Ficha nº4: Ficha de mantenimiento de la red de distribución
- Ficha nº5: Ficha de mantenimiento de las fuentes de bebida

- Ficha nº6: Ficha de formación de personal de mantenimiento de la zona de abastecimiento.
- Ficha de incidencias y medidas correctoras.

Anexo I: Comunicación a la autoridad sanitaria

11. DOCUMENTACIÓN

-Ficha técnicas y de seguridad de los productos químicos que se utilizan.

-Certificados de limpieza y desinfección de los depósitos de agua de abastecimiento.

- Acreditaciones del laboratorio subcontratado.

-Boletines de análisis

1. DATOS DE IDENTIFICACION

AYUNTAMIENTO	**AYUNTAMIENTO DE VALDERREDIBLE**
DIRECCION	PLAZA DE VALDERREDIBLE, 1
POBLACIÓN Y CP	POLIENTES (VALDERREDIBLE) 39220
PROVINCIA	SANTANDER
C.I.F.	P3909400H
TELÉFONO/FAX	942776002
DIRECCIÓN CORREO ELECTRÓNICO	alcaldia@valderredible.es
PERSONA DE CONTACTO	Fernando
ZONA DE ABASTECIMIENTO	**ZONA DE ABASTECIMIENTO DE VALDERREDIBLE**
CODIGO SINAC ZONA DE ABASTECIMIENTO VILLAVERDE DE HITO	20557
GESTOR DEL ESTABLECIMIENTO	**AYTO DE VALDERREDIBLE**
EMPRESA ENCARGADA DE REALIZAR ANALÍTICAS Y ORGANISMO GRABADOR EN SINAC	-
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

La red de abastecimiento objeto del presente protocolo da servicio a las localidades de **Villaverde de Hito** y **Santa María de Hito**, dos pequeños núcleos del municipio de **Valderredible** (Cantabria). Se ubican en la zona este del término municipal, entre lomas y depresiones, próximos al límite con la provincia de Burgos.

Villaverde de Hito se sitúa aproximadamente en las coordenadas **42.8429 N, –3.8671 O**, sobre un pequeño valle rodeado por lomas vinculadas al páramo de La Lora.

Santa María de Hito se localiza en latitud **42.8445 N, longitud –3.8748 O**, en una hondonada a unos **730 m de altitud** en la margen izquierda del Ebro. Entre las altitudes del entorno pueden encontrarse cotas entre 682 m y 1.018 m según el relieve local.

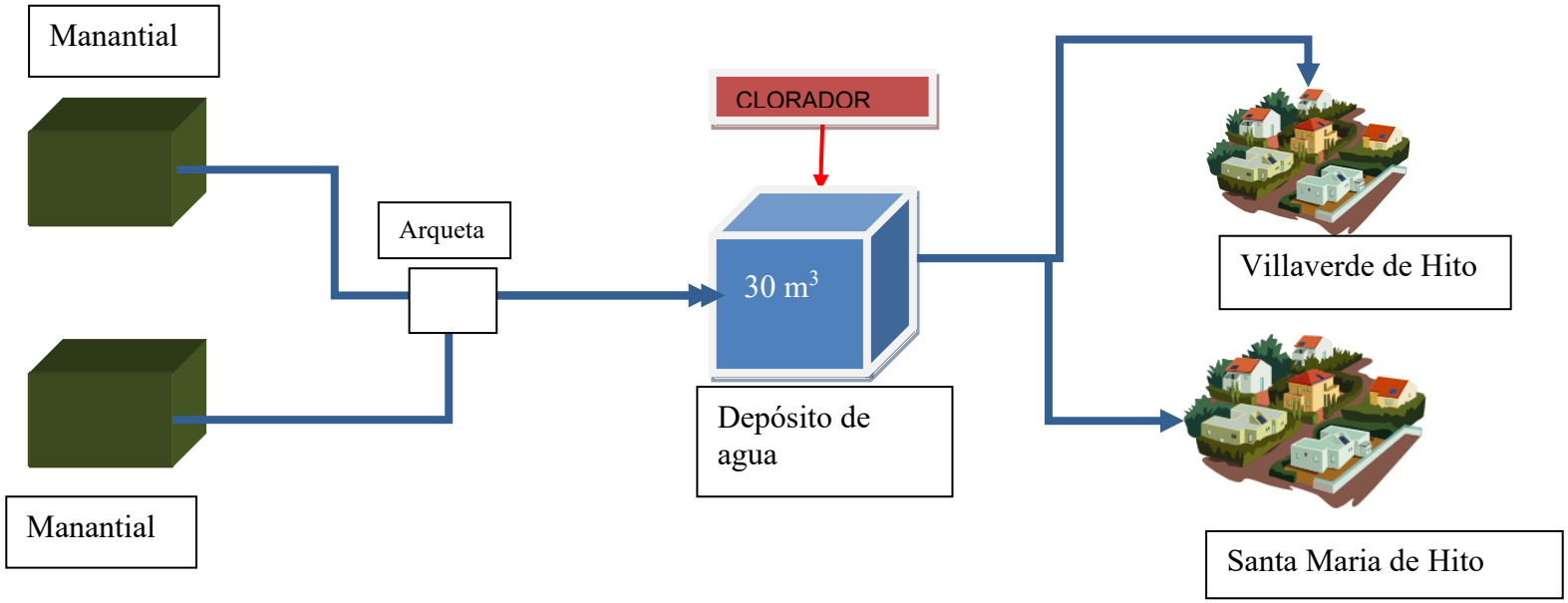
El paisaje es de carácter forestal y agroganadero, con praderas, monte bajo y cultivos de montaña, en una zona de transición entre la montaña cántabra y los páramos del norte de Burgos y Castilla.

Para efectos del diseño del sistema de abastecimiento, se adopta una población estimada de **21 habitantes** (16 en Villaverde de Hito y 5 en Santa María de Hito). Con un consumo de referencia de **200 L/habitante/día**, el volumen medio diario estimado es de **4,2 m³/día** (aproximadamente **1.533 m³/año**).

El sistema dispone de **captación, conducción, depósito y red de distribución**, que son **compartidas entre ambas poblaciones**. Las infraestructuras de Villaverde de Hito **están inscritas en el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC)**.

La zona de abastecimiento Villaverde de Hito – Santa María de Hito se clasifica como **zona de tipo 1**, conforme al **Real Decreto 3/2023, de 10 de enero**, relativo a los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

2. ESQUEMA HIDRÁULICO:



3.- DESCRICIÓN DE LAS INSTALACIONES QUE COMPONEN LA ZONA DE ABASTECIMIENTO

La descripción de la red que se detalla a continuación se ha llevado a cabo partir de información aportada por el Ayuntamiento de Valderredible.

3.1.- CAPTACIÓN

Por definición se entiende por captación: procedencia del agua de un determinado recurso hídrico, que se usa para consumo humano.

La captación puede ser:

- Subterránea: captación situada por debajo de la superficie del suelo. Los distintos tipos son:

- Galería filtrante y mina de agua: canal de agua subterránea, normalmente horizontal, que pretende alcanzar el acuífero.
- Manantial: corriente de agua natural subterránea que brota de la tierra o entre las rocas.
- Pozo excavado: obra de perforación excavada a mano en un acuífero, generalmente, poco profundo
- Pozo entubado o sondeo: perforación excavada por medios mecánicos, preferentemente vertical, que puede alcanzar gran profundidad, revestida de materiales con el objeto de evitar el derrumbe de las paredes.

Superficial: masa de agua continental que se sitúa en parte sobre la superficie del suelo. La masa de agua puede fluir sobre el terreno (ríos y arroyos, principalmente) o estar almacenada de manera natural (lagos) o artificial (embalses y presas).

El sistema de abastecimiento de agua potable de **Villaverde de Hito y Santa María de Hito** (municipio de **Valderredible**, Cantabria) se basa en **dos captaciones activas de manantial**. Cada manantial conduce el agua mediante su propia conducción hasta una **arqueta de unión**, desde la cual parte una **única conducción** que transporta el agua por gravedad hasta el depósito de almacenamiento, sin necesidad de bombeo.

Todas las captaciones y la arqueta se encuentran **valladas y cuentan con perímetro de protección**, situadas en un entorno natural predominantemente forestal y de monte bajo, lo que contribuye a minimizar el riesgo de contaminación superficial por fauna o actividad humana. El caudal disponible es suficiente para abastecer a la población sin necesidad de aportes externos.

Captación nº 1 – Manantial

La primera captación es un **manantial natural**, ubicado en una **zona forestal y de monte**, con conducción independiente hasta la arqueta. Está correctamente protegida y vallada, lo que reduce el riesgo de contaminación superficial.

- **Coordenadas geográficas:**
  Latitud: **42.853458**
  Longitud: **–3.862983**

Captación nº 2 – Manantial

La segunda captación es también un **manantial natural**, situada a menor distancia de la arqueta, con conducción propia que conecta igualmente a la arqueta de unión antes de llegar al depósito. Se encuentra protegida y vallada.

- **Coordenadas geográficas:**
  Latitud: **42.852103**
  Longitud: **–3.862895**

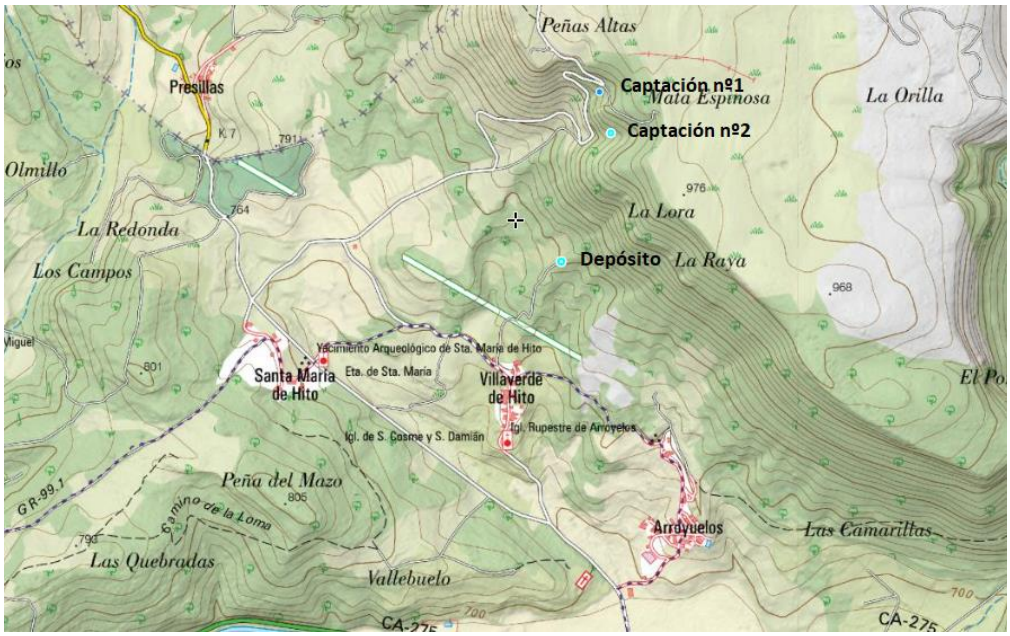


Imagen 1: Captaciones y depósito (SIGPAC 1:21000)

Situación hidrogeológica

Los manantiales se localizan en el término municipal de Valderredible, en el ámbito geomorfológico de transición entre los **páramos calizos** de Las Loras y las **depresiones y valles** adyacentes. La litología dominante corresponde a **materiales del Mesozoico**, principalmente **calizas y margas con niveles arenosos**, que conforman acuíferos **kársticos y/o fisurados** con **alta permeabilidad** y respuesta rápida a las lluvias.

Estas características confieren a las captaciones **cierta vulnerabilidad a la contaminación superficial**, especialmente durante episodios de lluvia intensa, cuando puede aumentar la turbidez y arrastrarse material fino. La **recarga** se produce de forma **difusa** sobre los afloramientos calizos y, localmente, a través de pérdidas desde depresiones cerradas.

Según la cartografía hidrogeológica oficial de la **Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEBRO)**, las captaciones no se encuentran dentro de una masa de agua subterránea oficialmente delimitada, aunque se sitúan en la zona de transición y proximidad de las masas de agua **Fontibre (ES091MSBT001)** y **Páramo de Sedano y Lora (ES091MSBT015)**.

3.2.- CONDUCCIÓN

Por definición, se entiende por **conducción** *canalización que une el agua entres dos puntos. Está formada por una tubería o un conjunto de tuberías para el traslado del agua, por gravedad o presión, desde la captación hasta el depósito de distribución, incluyéndose otras infraestructuras intermedias, si existiesen.*

El sistema de conducción del agua en la zona de abastecimiento de **Villaverde de Hito y Santa María de Hito** se realiza mediante una **única conducción** que conecta la **arqueta de unión de los manantiales** con el **depósito de almacenamiento**.

La tubería está compuesta de **PVC**, material adecuado y seguro para agua de consumo humano. Todo el trazado discurre **enterrado**, lo que proporciona protección frente a agresiones mecánicas, temperaturas extremas y posibles contaminaciones superficiales.

La **longitud aproximada de la conducción es de 2.760 metros** desde la arqueta hasta el depósito. El agua fluye **por gravedad**, sin necesidad de bombeo, aprovechando el desnivel natural existente entre las captaciones y el punto de almacenamiento.

El recorrido atraviesa una **zona rural de baja presión antrópica**, mayoritariamente forestal y de monte bajo, lo que minimiza el riesgo de afecciones externas como vertidos o contaminación. No obstante, se recomienda incluir la conducción en los **planes de inspección visual y mantenimiento periódico** para detectar posibles fugas, obturaciones o pérdidas de caudal y garantizar la integridad del sistema.

3.3.- ESTACIÓN DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (ETAP)

Por definición, se entiende por **estación de tratamiento** al *conjunto de procesos de tratamiento de potabilización situados antes de la red de distribución y/o depósito, que contenga más unidades que la desinfección*.

El sistema de abastecimiento de agua de consumo humano de Villaverde de Hito y Santa María de Hito gestionado por el Ayuntamiento no dispone de estación de tratamiento, no obstante, cuando la calidad del agua captada tenga una turbidez mayor de 1 UNF (unidad nefelométrica de formacina) como media anual o cuando exista un riesgo para la salud de la población debido a otras causas, se someterá como mínimo a una filtración por arena u otro medio apropiado a criterio de la autoridad sanitaria, antes de desinfectarla y distribuirla a la población. El registro de está medición se realizará en los boletines de análisis que TECNYAL LABORATORIOS proporciona al Ayuntamiento de Valderredible, así mismo, con una frecuencia anual, TECNYAL LABORATORIOS realizará un cuadro resumen de los análisis de turbidez con la media anual.

3.4.- SISTEMAS DE DESINFECIÓN

Las aguas de consumo humano distribuidas al consumidor por redes de distribución deberán ser desinfectadas, los subproductos derivados de la desinfección deberán tener los niveles más bajos posibles, sin comprometer en ningún momento la eficacia de la desinfección.

El sistema de desinfección del abastecimiento de Villaverde de Hito y Santa María de Hito se basa en la **cloración con hipoclorito sódico**, cuya aplicación se realiza mediante un **clorador semiautomático** instalado en el depósito de distribución.

Este clorador requiere **regulación manual** para ajustar la dosis de hipoclorito sódico en función del caudal y la calidad del agua, por lo que es fundamental que el personal responsable disponga de formación adecuada para garantizar una correcta dosificación. La desinfección constituye una de las principales barreras sanitarias del sistema, por lo que su correcto funcionamiento debe verificarse periódicamente.

Además, se recomienda establecer un protocolo de revisión y calibración del equipo, así como el mantenimiento de un registro de las dosis aplicadas y de los valores de cloro libre residual obtenidos en los puntos de control establecidos.

El desinfectante utilizado es hipoclorito sódico debe cumplir con el Reglamento (UE) Nº 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo del 22 de mayo de 2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas y se debe clasificar según el Anexo V (Tipos de Biocidas con sus descripciones mencionados en el Artículo 2, apartado 1), TP5 (producto empleado para la desinfección del agua potable, tanto para personas como para animales).

En el apartado de documentación de éste protocolo se incluirán las Fichas Técnicas y/o de seguridad.

Se adjunta la ficha de datos de Seguridad en el apartado Documentación de este protocolo. El volumen de agua desinfectada es del 100%.

3.5.- DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA

Se define depósito como receptáculo o aljibe de almacenamiento de agua de consumo humano, que se ubica, dentro del abastecimiento, en la cabecera, en tramos intermedios o previo a la red de distribución.

Según su ubicación en el abastecimiento y su finalidad, las clases de depósito son:

De agua bruta: recibe agua directamente desde la captación u otro depósito de agua bruta. En este depósito, normalmente el agua no recibe ningún tratamiento y mantiene las características del recurso hídrico de donde ha sido captada.

De cabecera: recibe el agua final posterior al tratamiento de una ETAP y donde, a veces, se realiza una desinfección. Posteriormente, siempre tiene que existir otro depósito de regulación o distribución. También se considera de cabecera, el depósito que recibe agua de una captación y se realiza en él, al menos, un tratamiento de desinfección, dirigiéndose el agua posteriormente a otro depósito.

De regulación: depósito intermedio entre el de cabecera y el de distribución. Sirve para regular funciones tales como nivel de presión, valores de desinfectante residual, normalización de los tramos en cuanto a distancias entre las distintas infraestructuras, etc. A veces se realiza un refuerzo en la desinfección.

De distribución: almacena agua para su posterior envío a la red de distribución. Hay situaciones en las que se realiza el tratamiento unitario de desinfección. En ocasiones, este depósito se define como depósito de bombeo. En el caso de un abastecimiento que disponga solo de un depósito entre la captación o ETAP y la red de distribución, se considerará únicamente como depósito de distribución.

El agua procedente de la arqueta de unión de los manantiales llega mediante conducción por gravedad hasta un **depósito de almacenamiento** situado en las proximidades de las localidades abastecidas.

El depósito es de **hormigón armado**, de planta **cuadrada**, con una **capacidad total de 30 m³**, suficiente para cubrir el consumo medio previsto de la población y disponer de un margen de reserva para situaciones puntuales de mayor demanda.

La instalación se encuentra **vallada y protegida**, con acceso controlado para evitar la entrada de personas no autorizadas y minimizar riesgos de contaminación. Dispone de **sistema de purga** que permite el vaciado parcial o total para tareas de limpieza, y cuenta con **acceso habilitado para su mantenimiento, limpieza y desinfección periódica**, garantizando así la correcta salubridad del agua almacenada.

- **Coordenadas geográficas del depósito:**
  Latitud:**42.847935**
  Longitud: **–3.864730**
- **Código de identificación en SINAC: 37465**

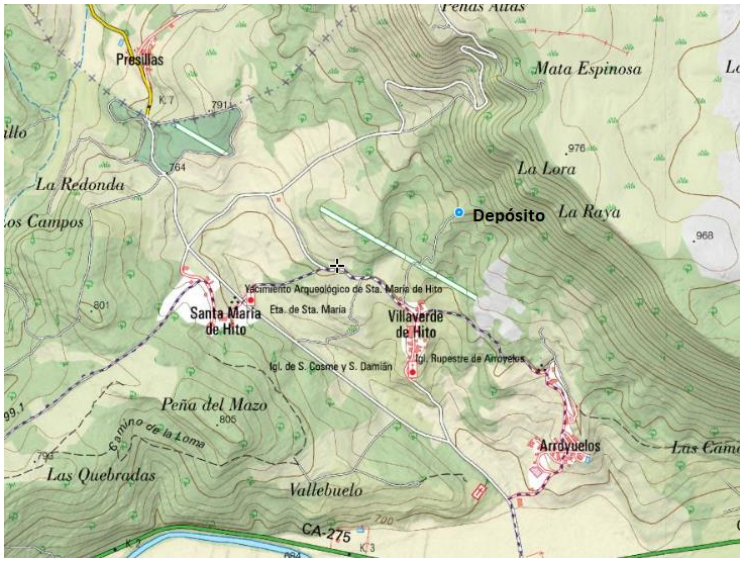


Imagen 2: depósito de Villanueva de Hito y Sta Maria de Hito (SIGPAC 1:500)

3.6.- RED DE DISTRIBUCIÓN

Se entiende por **red de distribución** *el conjunto de tuberías diseñadas para la distribución del agua de consumo humano desde la ETAP o desde los depósitos hasta la acometida del usuario.*

La **red de distribución** del sistema de abastecimiento de **Villaverde de Hito y Santa María de Hito** suministra el agua desde el depósito municipal hasta todos los puntos de consumo de ambas localidades.

El conjunto de conducciones está formado por tuberías de **PVC y polietileno**, materiales adecuados para agua de consumo humano y con buena resistencia mecánica y química. La red es de tipo **no mallado** (estructura en árbol), con una **conducción principal** que parte del depósito y diversos **ramales secundarios** que abastecen las viviendas y puntos de consumo de cada núcleo.

La red fue construida en el año **1980** y está registrada en el **Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC)** con el código **24743**.

Desde el **depósito hasta la población de Villaverde de Hito** existe un tramo de aproximadamente **480 metros**, mientras que la **conducción hasta Santa María de Hito** tiene una longitud aproximada de **1 kilómetro**.

En **Villaverde de Hito** se localiza una **casa rural**, además de **dos fuentes públicas de agua** conectadas a la red. No se conocen actividades industriales o empresas alimentarias que puedan suponer un riesgo añadido para la calidad del agua.

Aunque la red está en funcionamiento y cumple su cometido, se han registrado **problemas ocasionales**, especialmente **fugas**, por lo que se recomienda continuar con **inspecciones periódicas, mantenimiento correctivo y renovación progresiva** de los tramos más antiguos para evitar pérdidas de caudal y posibles alteraciones en la presión.

Para aspectos relacionados con la detección de fugas estructurales, tiempos de actuación y gestión de averías, se remite al apartado 4.4.5 del presente protocolo, donde se detalla el Programa de detección y medidas ante fugas estructurales de agua de consumo, incluyendo los procedimientos de control, las herramientas de localización de fugas y los tiempos máximos de respuesta ante incidencias en la red de distribución.

Como parte de las actuaciones de mejora y control de la red de distribución, se establecerá un **Plan de detección y eliminación de tramos ciegos**. Este plan será aplicado especialmente **cuando se realicen aperturas del terreno por motivos como averías, obras de mejora en la calzada u otras intervenciones que permitan el acceso a la red**.

Durante dichas intervenciones, el personal encargado llevará a cabo una **inspección visual y funcional del estado de la red**, con el objetivo de identificar la existencia de **tramos ciegos** (aquellos que carecen de circulación continua de agua, favoreciendo el estancamiento y la pérdida de calidad del agua).

En caso de detectar un tramo ciego, se procederá a su **eliminación técnica siempre que sea viable**, con el fin de garantizar una correcta circulación hidráulica en toda la red. Toda actuación de este tipo será registrada en el **Registro de tramos ciegos**, indicando al menos la **ubicación exacta, características del tramo, fecha de detección y fecha de eliminación**.
El registro se documentará en la **Ficha nº 4: Ficha de mantenimiento de la red de distribución**, como parte del sistema de vigilancia y trazabilidad del protocolo de autocontrol.

En las fuentes de bebida conectada a la red, se realizará una limpieza y desinfección periódica, las fuentes será limpiadas y desinfectadas al menos mensualmente con especial incidencia en los puntos de contacto directo con el usuario. Para la desinfección de las superficies en contacto con agua de consumo a lo largo de la zona de abastecimiento y en las instalaciones interiores, se utilizarán sustancias químicas que deberán cumplir lo establecido en el Reglamento (UE) n.º 528/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de mayo de 2012, relativo a la comercialización y el uso de los biocidas, para Tipo de Producto 4 (TP4).

Para llevar el registro de la limpieza y desinfección de las fuentes se registrará en la **Ficha nº6: Ficha de limpieza y desinfección de fuentes de agua de bebida.**

La red de distribución se encuentra por encima de la red de saneamiento. Se cree que no existen conexiones entre la red de distribución y la red de saneamiento. Es por ello que se llevara a cabo un **Plan de detección de conexiones con el alcantarillado**, de modo que cuando sea necesario abrir por alguna avería, obras de mejora en la calzada, etc. Se observará el estado de la red de distribución y en el caso de encontrar tramos ciegos se procederá a su eliminación, dejando constancia de lo ocurrido en el **registro de conexiones con el alcantarillado**, indicando ubicación, características, fecha de la detección y fecha de eliminación.

4.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE LA ZONA DE ABASTECIMIENTO.

4.1.- DE LA CAPTACIÓN Y SU PERÍMETRO DE PROTECCIÓN

4.1.1. Peligros que pueden afectar a la captación

Por causas naturales o como consecuencia de una contaminación, las aguas subterráneas pueden contener sustancias que hagan necesaria la aplicación de un tratamiento complejo antes de su distribución, que complementen el habitual de la desinfección.

Fuente de peligro	Peligro asociado
Fenómenos meteorológicos extremos (lluvias intensas, nieve)	Escorrentía superficial, entrada de sedimentos o contaminantes hacia el pozo.
Geología del terreno (alta permeabilidad)	Infiltración rápida desde la superficie. Vulnerabilidad del acuífero somero.
Incendios forestales y su extinción (espuma, retardantes)	Contaminación química del suelo y posible infiltración hacia el acuífero.
Vertidos accidentales o fosas sépticas no registradas	Contaminación microbiológica o química del acuífero.
Deficiente impermeabilización o daños estructurales del sondeo	Entrada de agua contaminada desde capas superficiales o estratos no deseados.
Disminución del caudal en el manantial (agotamiento estacional o progresivo del acuífero)	Insuficiencia de agua para garantizar el abastecimiento continuo; necesidad de recurrir a medios alternativos como cisternas.

Tabla 4: Fuente de peligros y peligro asociado en la captación

- **Efectos inmediatos sobre la calidad del agua**

1. Disminución del caudal en el manantial

   - Interrupción del suministro de agua a la población.
   - Posible empeoramiento de la calidad por concentración de contaminantes en bajo caudal.
   - Mayor vulnerabilidad a contaminaciones puntuales.
   - Dificultad para aplicar una correcta desinfección ante bajo volumen.

2. Fenómenos meteorológicos extremos (lluvias torrenciales o nieve)
   - Arrastre de sedimentos, materia orgánica y contaminantes superficiales hacia la zona de captación.
   - Incremento de turbidez y presencia de microorganismos (coliformes, enterococos) por infiltración de agua no filtrada naturalmente.
3. Geología permeable (materiales kársticos y calizos)
   - Favorece la infiltración rápida desde superficie al acuífero.
   - Aumenta la vulnerabilidad frente a cualquier vertido o infiltración microbiológica.
4. Incendios forestales o uso de retardantes/extintores aéreos
   - Posible arrastre de compuestos químicos hacia el subsuelo en caso de lluvias tras el incendio.
   - Contaminación por compuestos orgánicos, metales o surfactantes.
5. Fosas sépticas o vertidos no identificados
   - Posible infiltración de Escherichia coli, enterococos, nitrógeno amoniacal y sólidos en suspensión.
   - Alteración de la potabilidad del agua y riesgo sanitario.
6. Deficiente impermeabilización o deterioro del pozo
   - Entrada de aguas superficiales contaminadas o mezcla con estratos menos protegidos.
   - Deterioro de la calidad físico-química y microbiológica del agua captada.

Medidas preventivas

- Disminución del caudal en el manantial

  - Seguimiento periódico del nivel piezométrico o del caudal disponible en el manantial, sobre todo en época estival.
  - Optimización del régimen de captación, evitando sobreexplotación en los meses críticos.
  - Planificación del consumo, especialmente si se prevé aumento temporal de la población (ej. fiestas).
  - Coordinación previa con la autoridad sanitaria en caso de necesidad de aportes externos.

- Cierre y protección de las captaciones:
  - Instalación de casetas estancas con cerradura.
  - Protección del cabezal del pozo frente a infiltraciones, vandalismo o entrada de fauna.

- Plan de vigilancia del entorno forestal:
  - Inspección visual trimestral del entorno inmediato: huellas de animales, restos de residuos, entradas de agua.
  - Coordinación con autoridades locales ante incendios u obras en la zona.
- Control analítico operativo y completo:
  - Vigilancia de parámetros microbiológicos y físico-químicos (turbidez, bacterias, nitratos, amonio).
  - Análisis ampliados en caso de lluvias intensas o incendios.
- Revisión estructural de los pozos:
  - Verificación de fisuras, sellado del entubado superior y correcta impermeabilización.

Medidas correctoras

En caso de descenso significativo del caudal:

- Activación del **plan de suministro mediante cisterna**, cumpliendo el **artículo 34 del RD 3/2023**.
- Solicitud de **autorización sanitaria** si se prevé que el uso supere los **4 meses**.
- Asegurar que la cisterna cumple con requisitos de potabilidad, desinfección y señalización.
- Estudio hidrogeológico si la pérdida de caudal se repite o agrava.

- Interrupción inmediata de la captación si se detectan valores superiores a los límites.
    - Análisis urgente de confirmación, incluyendo parámetros microbiológicos y químicos.
    - Investigación de la causa:

        -Inspección del cabezal del pozo.

        -Revisión del entorno (fugas sépticas, restos de incendio, entrada de aguas superficiales).
- Intervenciones estructurales en el pozo:
    - Recementación del cabezal, sellado de fisuras, o sustitución parcial del entubado.
- Aplicación de tratamiento alternativo o refuerzo del existente (si fuera necesario):
    - Cloración más intensiva o instalación temporal de sistemas de filtración.
    - En caso extremo, abastecimiento por cisterna autorizado.
- Notificación a la autoridad sanitaria y Confederación Hidrográfica.
- Registro detallado en la Ficha nº 1: Mantenimiento de captación y entorno.

4.2.- SISTEMA DE DESINFECCIÓN

4.2.1. Incidencias en la planta de tratamiento.

Dado que el tratamiento de un agua para el consumo suele abordarse fundamentalmente por vía físico-química, las dosis de reactivos aplicados, debe ser la adecuada, a las características a la calidad del agua a tratar. Cualquier fallo o desajuste en la dosificación de estos productos puede originar la correspondiente incidencia de calidad del agua producida para suministro.

- **Efectos inmediatos sobre la calidad del agua**

Cualquier incidencia en la dosificación del desinfectante puede alterar más o menos apreciablemente la calidad organoléptica, fisicoquímica y microbiológica del agua producida, afectando bien sólo a parámetros organolépticos con mínima incidencia sanitaria (color, turbidez, sabor, olor) o bien a otros físico-químicos y/o microbiológicos de más importancia.

Un fallo en la dosificación de reactivos puede dar lugar a:

- Defectos en la desinfección del agua y aparición de flora microbiana no deseable. En este sentido, los reactivos con clara acción biocida, caso de cloro, especialmente, pueden provocar problemas sanitarios de diferente gravedad.
- Producción de agua con deficiente calidad fisicoquímica.
- El fallo en la dosificación de reactivos oxidantes, pueden provocar un inadecuado rendimiento de eliminación de compuestos reductores (hierro, manganeso, amonio y nitritos, fundamentalmente).
- Un exceso de estos reactivos, pueden incrementar los niveles de subproductos de oxidación (THMs, orgánicos clorados).

- **Medidas preventivas**

A fin de evitar las incidencias derivadas de los desajustes en la dosificación de reactivos de tratamiento, se podrían adoptar las siguientes medidas preventivas:

- La instalación de equipos en continuo para medidas analíticas de parámetros del proceso del tratamiento de potabilización (p.e., turbidez, pH), así como de medidas de desinfectante residual en agua tratada, pueden agilizar la toma de decisiones y las actuaciones subsiguientes.

- Disponer de un registro interno de incidencias y resolución de las mismas con su identificación y trazabilidad tanto de la acción correctora como de su verificación.
- Se deben instalar sistemas alternativos de dosificación de reactivos para evitar que la avería de un equipo único provoque problemas de mala calidad de agua producida.
- Se deben contar con sistemas alternativos de alimentación eléctrica, en los sistemas de dosificación de desinfectantes.
- La capacidad del depósito de almacenamiento y regulación del sistema debe garantizar, al menos, un tiempo de suministro a la población equivalente al consumo durante 24 horas de la misma.
- Programar adecuadamente las operaciones de mantenimiento a realizar en los equipos de dosificación de reactivos.
- Por último, las nuevas instalaciones deben incluir la posibilidad de desviar las aguas tratadas ante una anomalía significativa.

- **Acciones correctoras**

- Contar con una vigilancia del proceso operativo periódica a lo largo de toda la jornada productiva, que se extremará en períodos de lluvias, sequías, y otras circunstancias no habituales.
- Instalación de equipos en continuo para medidas analíticas de parámetros del proceso de potabilización (p.e., turbidez, y pH), así como para las medidas de desinfectante residual en agua tratada pueden agilizar la toma de decisiones y las actuaciones subsiguientes.
- Disponer de sistemas alternativos de dosificación de reactivos en automático, sustituyendo a los manuales, para evitar que la avería de un equipo único provoque problemas de mala calidad de agua producida. Es conveniente duplicar los sistemas de dosificación.
- Prever sistemas alternativos de alimentación eléctrica, y especialmente, en los que actúen sobre los sistemas de dosificación de desinfectantes.
- El control centralizado local o remoto de los procesos de tratamiento y de dosificación de reactivos es una herramienta de gran valor para gestionar adecuadamente la planta, con eficacia y en un tiempo mínimo tomar decisiones urgentes.
- En el caso de que no se alcancen los niveles de desinfectante cuando se realiza la medición puntual de vigilancia diaria se añadiría manualmente el desinfectante y se realizarían controles cada hora para poder regular la concentración de entre 0,2-1,0 ppm. Volver a regular el clorador para obtener la concentración deseada.
- En el caso de que se excedan los límites establecidos de los niveles de desinfectante se detendría el clorador y se renovaría el agua del depósito con agua de la captación hasta reducir los niveles del desinfectante, se realizarían mediciones con mayor periodicidad y se ajustaría el clorador para obtener niveles del desinfectante entre 0,2-1,0 ppm.

Con una frecuencia diaria, el personal del Ayuntamiento responsable del agua de abastecimiento público mide la cantidad de cloro libre residual en diferentes puntos de la red de distribución siguiendo el plan de muestreo que se incluye como anexo en este protocolo y registrándolo en la ficha nº 2. Se considera que el nivel de cloro libre residual es correcto si se encuentra entre 0,2 y 1,0 ppm.

4.3.- DEL DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA TRATADA

4.3.1. Peligros que pueden afectar al agua del depósito de agua de abastecimiento.

Son los asociados a la propia estructura del depósito, situación o por deficiente mantenimiento de éste.

Fuente de peligro	Peligro asociado
Contaminación del agua por proximidad o contacto con residuos o aguas residuales, suciedad o materias extrañas.	Contaminación microbiológica; plaguicidas; nitrato; abonado con estiércol liquido o sólido.
Depósito semienterrado	Peligro por la red de saneamiento. Observar que el depósito se sitúe por encima de la red de saneamiento. Contaminación microbiológica.
Fisuras en el depósito por la deficiente impermeabilización del depósito.	Baja presión, salida de agua. Dotación insuficiente en la población.
Entrada de animales o insectos al depósito. Suciedad en el depósito por arrastre de contaminantes de la captación. Tiempo en exceso de permanencia de agua en el depósito.	Contaminación microbiológica. Contaminación físico-química. Alteraciones de los caracteres organolépticos (olor, sabor, color, turbidez). Ausencia de desinfectante residual. Temperatura del agua de la red anormalmente alta. Recrecimientos microbianos en general y de las colonias a 22ºC en particular.

Efectos inmediatos para la calidad del agua

a) Enturbiamiento y acumulación de sedimentos: como consecuencia de la presencia de partículas sólidas en suspensión, ya sea por arrastre desde la captación o por decantación en el fondo del depósito.

b) Ausencia de desinfectante residual: debido a la degradación natural, consumo por materia orgánica o falta de renovación del agua almacenada.

c) Alteraciones de las características organolépticas: modificaciones en el sabor, olor, color y aspecto del agua por procesos de degradación, sedimentos o contaminación.

d) Aumento de la demanda de oxidante o desinfectante: generado por la presencia de compuestos reductores como amoníaco, nitritos, hierro u otros que reaccionan con el cloro residual.

e) Aumento de los recuentos microbiológicos: especialmente mesófilos a 22 ºC y otros indicadores sanitarios, favorecidos por la falta de renovación y limpieza interna.

f) Detección analítica de sustancias orgánicas: como plaguicidas, hidrocarburos o compuestos clorados (tricloroeteno, tetracloroeteno), por infiltraciones accidentales desde el entorno.

g) Aumento de la oxidabilidad: como indicador indirecto de la presencia de materia orgánica o sustancias susceptibles de oxidación en el agua almacenada.

Medidas preventivas

- Las paredes del depósito y sus cubiertas no presentarán fisuras y serán resistentes, impermeables y lavables, por lo que se revisarán regularmente.
- Dispondrán de un vallado de protección que evite el acceso de personas y la entrada de animales.
- Estará dotado de tuberías de rebosamiento, aireación y vaciado. Todas ellas protegidas con rejilla o tela metálica y dirigidas hacia abajo, evitando que entre lluvia o aniden animales.
- Revisión de la situación del depósito con respecto a la red de saneamiento.
- Las cubiertas serán firmes, herméticas, dotadas de dispositivos de cierre y con un grado de inclinación suficiente que impida la retención de aguas y residuos contaminantes.

- La circulación del agua en el interior del depósito debe ser adecuada mediante una correcta disposición de las entradas y salidas a fin de evitar el establecimiento de zonas muertas sin circulación.
- Los respiraderos deben protegerse para impedir cualquier fuente de contaminación exterior.
- El local anejo al depósito debe tener paredes, techo y suelo de fácil limpieza, ventilación e iluminación adecuada y suficiente, dispositivos y útiles de limpieza del depósito y de los locales, adecuada organización e higiene y cerraduras fuertes y seguras en puerta de acceso a las instalaciones.
- Otro aspecto a tener en cuenta para prevenir la degradación de la calidad del agua del sistema de distribución es el mantenimiento y conservación del depósito. Con independencia del mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones complementarias, es preciso, proceder a la limpieza del vaso del depósito (ver apartado 4.3.1. Limpieza y desinfección del vaso del depósito).

Con una frecuencia trimestral se llevará a cabo una revisión de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones, y la instalación en general. Cualquier operación, re-limpieza y desinfección, mantenimiento, revisión o avería de depósito de almacenamiento de agua tratada se registrará en la ***Ficha nº3: Ficha de mantenimiento de depósitos de agua tratada.***

El gestor del depósito de la red de abastecimiento (Ayto de Valderredible), vigilará de forma regular la situación de la estructura, elementos de cierre, valvulería, canalizaciones e instalaciones en general, realizando de forma periódica la limpieza de los mismos.

Medidas correctoras

En caso necesario, por problemas en el depósito (averías, mal funcionamiento, fisuras a gran escala, contaminación del pozo…etc) se debería recurrir al uso de cisternas o depósitos móviles, éstos serán sólo para el transporte de agua y tendrán claramente señalado y suficientemente visible la indicación «para transporte de agua de consumo humano», acompañado del símbolo de un grifo blanco sobre fondo azul.

El gestor de la cisterna o depósito móvil solicitará la autorización administrativa correspondiente para darse de alta en esta actividad. En cada suministro de este tipo, el gestor deberá contar con el informe vinculante de la autoridad sanitaria.

En todo momento, el responsable del transporte del agua adoptará las medidas de protección oportunas para que la calidad del agua de consumo humano no se degrade, así como aquellas medidas correctoras que en su caso señale la autoridad sanitaria.

En el caso de que hubiera contaminación microbiológica en el depósito se iniciará una recogida de información para conocer posibles anomalías (falta de cloro, acciones de mantenimiento,

averías etc). Repetición del muestreo y análisis para confirmación de los resultados obtenidos en un plazo no superior a 24 horas, tanto en el punto de muestreo como en puntos adyacentes. En estas muestras además del microorganismo detectado, se investigará como mínimo el cloro residual, turbidez y otros microorganismos asociados. En caso de que el resultado de negativo en el muestreo de confirmación, es recomendable para el cierre de la incidencia, el análisis de una nueva muestra consecutiva, preferentemente antes de 72 horas, que confirme el resultado negativo. Dependiendo de las características del abastecimiento, puede ser útil una elevación de las concentraciones de desinfectante. Limpieza de sedimentos en los diferentes elementos del sistema (depósitos, red de distribución, etc). Tratamiento de la tubería de impulsión del pozo con solución de hipoclorito sódico comercial (aprox. 150 g/L) y bombeo prolongado de agua tras unas horas de contacto con el agente desinfectante. Según la gravedad del problema, puede ser necesario dar aviso a la población para que no use agua procedente de la red de distribución.

Además, se revisará o modificará el esquema de trabajo, se deberá revisar el diseño de las instalaciones que puedan haber incidido en la anomalía (mallado de redes, dimensionado de instalaciones de desinfección, adecuación del tamaño de las conducciones, peligro por la situación con respecto a la red de saneamiento). Se realizará un incremento temporal de los controles de la calidad del agua en la zona y realizar una limpieza y desinfección del depósito con periodicidad.

Cuando se sospeche que la circulación del agua en el interior del depósito no sea la adecuada, las entradas y salidas del agua se instalarán de forma correcta para evitar que se produzcan zonas muertas de forma que la entrada del agua debe estar lo más alejada posible de la toma o salida, para forzar una circulación continua del agua, impidiendo su estancamiento. Se instalarán tabiques-guía, son tabiques construidos en el interior del depósito con el fin de asegurar una circulación de agua evitando zonas de estancamiento.

4.3.1. Limpieza y desinfección del vaso del depósito

En general, el método de limpieza consistirá en, una vez vaciado el depósito, proceder a la eliminación de todos los restos de sedimentos e incrustaciones de las paredes y la solera por el rastrillado y barrido. A continuación, se realiza una limpieza con agua a presión hasta la observación de aguas limpias.

Cuando se utilicen productos de limpieza a partir de ácidos orgánicos y minerales para eliminar las incrustaciones, algas y sedimentos de toda naturaleza, deberán neutralizarse previamente al vaciado.

Se debe empezar por la parte superior de la instalación y acercándose al desagüe.

Antes de proceder a la desinfección, se realizarán las obras de reparación y mantenimiento necesarias; en especial se revisarán las rejillas y aberturas que existan en el depósito, que deberán estar en condiciones satisfactorias para prevenir cualquier contaminación y se realizará una inspección detallada por un técnico sobre todas las estructuras, ventilaciones y dispositivos de acondicionamiento.

- Desinfección de vaso.

Proceder de la siguiente manera para la desinfección:

Opción 1.

Rociar con agua a baja presión hiperclorada (sobre 25 mg/L o ppm de cloro libre residual) las paredes verticales, suelo del depósito, escaleras, tuberías, ventanas y el techo si fuera necesario. Si no se dispone de una máquina a presión, puede ser proyectada por medio de pulverizadores manuales o rodillos de pintar. En la tabla siguiente se detallan las cantidades de producto a utilizar.

Dicha solución deberá aplicarse a todas las superficies a ser tratadas, incluyendo los canales de entrada y desagües.

Dosis de hipoclorito sódico o pastillas de hipoclorito cálcico para alcanzar 25 ppm de cloro activo en el agua para pulverizar las paredes del depósito.

Volumen de disolución a preparar. Litros.	Hipoclorito sódico al 4% (p/p) y 40 g/L (aprox.) Mililitros.	Hipoclorito sódico al 7% (p/p) y 80 g/L (aprox.) Mililitros.	Hipoclorito sódico al 12% (p/p) y 150 g/L (aprox.) Mililitros.	Pastillas H.T.H. Hipoclorito cálcico al 65% (sólido) Gramos.
10	6,3	3,0	1,7	0,4
20	12,5	6,1	3,4	0,8
30	18,8	9,1	5,1	1,2
40	25,0	12,2	6,8	1,5
50	31,3	15,2	8,4	1,9
100	62,5	30,5	16,9	3,8
200	125,0	61,0	33,8	7,7
300	187,5	91,5	50,7	11,5
400	250,0	122,0	67,6	15,4
500	312,5	152,4	84,5	19,2
1000	625,0	304,9	168,9	38,5

Las superficies tratadas deberán permanecer en contacto con la solución desinfectante al menos 30 minutos.

Transcurrido el tiempo anterior, aclarar con agua de consumo todas las superficies sometidas al desinfectante, hacer subir el nivel del agua unos centímetros sobre el punto más alto de la solera,

medir el cloro libre y neutralizar si fuera necesario, ese residual de cloro, extendiendo el neutralizante sobre la superficie del agua en la proporción que se indica en la siguiente tabla:

Tabla de productos neutralizantes	
Neutralizante para cloro	Dosis de producto puro por cada ppm de cloro libre y por cada m³ de agua almacenada.
Bisulfito sódico puro ($NaHSO_3$)	2,0 g
Tiosulfato sódico puro ($Na_2 S_2O_3$)	2,8 g
Sulfito sódico puro ($Na_2 SO_3$)	2,3 g
Agua oxigenada (200 volúmenes o 50% peso) (H_2O_2)	5,0 g
Las dosis son orientativas y dependen de otras reacciones que se produzcan en el agua, especialmente con el uso del agua oxigenada, así como de la temperatura y del pHx	

Agitar el agua del fondo con cepillos o chorros de agua a presión, volver a medir el cloro en diferentes puntos y cuando esté neutralizado proceder al vaciado.

Barrer con los cepillos arrastrando los restos y el agua del suelo hacia el desagüe.

Si fuese necesario realizar otro aclarado, se repetirá la operación anterior. A partir del momento en que se realice el último vaciado, debe abandonarse el depósito y volver a introducir unos centímetros de agua para después vaciar y proceder al enjuague final antes del llenado definitivo.

Opción 2.

Llenar el depósito a ras con agua potable, a la cual se añadirá suficiente cloro para proporcionar no menos de 10 mg/l de cloro residual libre al final del período de desinfección que será como mínimo de 6 horas. Después del período de contacto o desinfección, el cloro residual libre en el depósito será neutralizado, de acuerdo a la tabla de neutralizantes expuesta anteriormente, para ser vaciado completamente sin causar perjuicios medioambientales.

Se vuelve a llenar con agua apta para el consumo con desinfectante residual en las concentraciones habituales, quedando dispuesto para su incorporación a la distribución.

Con la finalidad de ahorrar agua, también es factible:

Esperar el tiempo suficiente hasta que la concentración de desinfectante alcance los valores habituales en el depósito (puede tardar varios días).

Realizar un vaciado parcial del agua contenida en el depósito y diluir el desinfectante con agua apta para el consumo hasta los valores adecuados para su distribución. Normalmente requiere el transcurso de un tiempo adicional hasta que se alcancen los valores deseados para la distribución.

Opción 3.

Vaciar el depósito hasta que quede aproximadamente el 5 % del volumen máximo. Añadir desinfectante para formar una solución de 25 mg/L o ppm de cloro residual libre. En la tabla siguiente se detallan las cantidades de producto a utilizar.

Dosis de hipoclorito sódico o pastillas de hipoclorito cálcico para alcanzar 25 ppm de cloro activo en el 5% del agua de un depósito.				
Volumen de agua en el depósito para hiperclorar (m^3)	Hipoclorito sódico al 4% (p/p) y 40 g/L (aprox.) (Litros)	Hipoclorito sódico al 7% (p/p) y 80 g/L (aprox.) (Litros)	Hipoclorito sódico al 12% (p/p) y 150 g/L (aprox.) (Litros)	Pastillas H.T.H. Hipoclorito cálcico al 65% (sólido) Gramos.
2	1,3	0,6	0,3	76,9
5	3,1	1,5	0,8	192,3
10	6,3	3,0	1,7	384,6
20	12,5	6,1	3,4	769,2
30	18,8	9,1	5,1	1153,8
40	25,0	12,2	6,8	1538,5
50	31,3	15,2	8,4	1928,1
100	62,5	30,5	16,9	3846,2
150	93,8	45,7	25,3	5769,2
200	125,0	61,0	33,8	7692,3
400	250,0	122,0	67,6	15384,6

Mantenerla en el depósito un período no inferior a 6 horas.

Posteriormente se llenará hasta el máximo volumen, añadiendo agua apta para consumo sobre el agua altamente clorada y permanecerá lleno por un período no inferior a 24 horas. Si el cloro residual libre fuera inferior a 2 mg/L se complementará hasta esa concentración, de forma aproximada.

Transcurridas las 24 horas, neutralizar el cloro libre y desechar el agua sin causar perjuicios medioambientales.

- **Llenado y puesta en servicio.**

A partir del vaciado del agua de aclarado del depósito, se procederá a su llenado controlando el contenido de cloro residual en el agua, tantas veces como sea necesario, (buscando el valor habitual), manteniendo la válvula de salida a la red cerrada; se anotarán estos resultados en el correspondiente registro, y se tomarán muestras para el análisis correspondiente (análisis de control y de parámetros adicionales según las circunstancias propias del depósito y del sistema de limpieza). Cuando el nivel del agua en el depósito haya alcanzado la altura suficiente, proceder a la reposición del suministro abriendo la válvula lentamente. Si los valores de cloro residual no se mantienen próximos a los habituales, investigar y corregir el problema antes de restablecer el suministro.

- **Frecuencia de la limpieza del depósito:**

Según el artículo 37, punto 6 del R.D. 3/2023 indica que para depósitos menores de 10.000 m^3 de capacidad, la limpieza y desinfección se realizará al menos cada 3 años o cuando la autoridad sanitaria así lo requiera.

La limpieza deberá incluir una desincrustación, si es necesaria, y una desinfección, y posterior aclarado con agua de consumo, cumpliendo lo señalado en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio, por el que se establece la normativa reguladora de la capacitación para realizar tratamientos con biocidas.

En el caso de la zona de abastecimiento de Villaverde de Hito y Sta Mª de Hito, la última limpieza la realizó el ayuntamiento (en el apartado de documentación se incorporan los certificados de limpieza y desinfección), a continuación, se muestra la frecuencia de limpieza:

Depósitos	Frecuencia de limpieza	Empresa encargada
30 m^3	ANUAL	Ayuntamiento

Las sustancias y reactivos para la limpieza y desinfección son autorizados y aptos para uso alimentario (ver Fichas Técnicas y/o de seguridad en apartado de documentación de este protocolo).

4.4.- DE LA RED GENERAL

4.4.1. Problemas con altos tiempos de residencia

Por diversas circunstancias el agua puede quedar retenida en la red de distribución durante un tiempo superior al considerado como habitual o medio para una red concreta y en tales circunstancias puede producirse un deterioro de la calidad del agua. En términos generales se considera alto tiempo de residencia todo aquel que coincida con la desaparición del agente desinfectante, sin que ello suponga necesariamente una alteración significativa de la calidad del agua.

Las causas que con mayor frecuencia originan altos tiempos de residencia son los anormalmente bajos consumos que puede haber en algunos puntos de la red ya sean por dimensionado excesivo de las conducciones o depósitos, caída del consumo, existencia de cabos extremos, depósitos con escasa renovación del agua o por otras causas.

Las causas que con mayor frecuencia originan altos tiempos de residencia son los anormalmente bajos consumos que puede haber en algunos puntos de la red ya sean por dimensionado excesivo de las conducciones o depósitos, caída del consumo, existencia de cabos extremos, depósitos con escasa renovación del agua o por otras causas.

Algunos de los problemas podrán detectarse de forma organoléptica y otros por procedimientos analíticos sencillos, entre los que cabe citar los siguientes:

a) Alteraciones de los caracteres organolépticos (olor, sabor, color, turbidez).
b) Ausencia de desinfectante residual.
c) Temperatura del agua de la red anormalmente alta.
d) Recrecimientos microbianos en general y de las colonias a 22ºC en particular.

- **Efectos inmediatos sobre la calidad del agua.**

Los efectos más habituales que pueden presentarse como consecuencia del prolongado contacto del agua con los materiales y del agotamiento del agente desinfectante son los siguientes:

a) Alteración de las características organolépticas del agua (color, olor, sabor y turbidez)
b) Pérdida de transparencia y recalentamiento del agua.
c) Aparición de amonio, nitritos y fenómenos de crecimiento microbiano.
d) Presencia en el agua de metales y sustancias procedentes de los materiales en contacto con el agua.

- **Acciones inmediatas**

Lo primero es localizar el punto en el que el agua queda retenida y a continuación purgar la tubería hasta que entre agua que presente unos valores de desinfectante residual y turbidez habituales en la zona circundante.

a) En los casos de depósito con escasa renovación del agua, disminuir el tiempo de estancia en el depósito o bien bajando el nivel de llenado.

b) En los casos de pérdida del desinfectante residual en el depósito con altos tiempos de retención, se debería proceder a una dosificación extra de dicho desinfectante con el fin de evitar problemas de índole microbiológica. Fenómenos de corrosión de tuberías y otros elementos.

- **Medidas preventivas.**

a) La concentración de desinfectante residual del agua de salida de planta y entrada a la red deberá de ser la adecuada, de acuerdo con las dimensiones de la red de distribución.

b) La red de distribución será en la medida de lo posible de diseño mallado, eliminando puntos y situaciones que faciliten la contaminación o deterioro del agua distribuida.

c) Los puntos extremos o los puntos de la red que no puedan mallarse se dotarán de válvulas de drenaje que posibiliten realizar purgas.

d) El diseño y explotación del depósito debe de responder a una correcta circulación de los caudales y tener muy en cuenta los tiempos de retención máximos que admite el agente desinfectante para cada agua de consumo. A tal efecto, los depósitos deberían de ser compartimentados y estar dotados de sistemas de regulación de nivel de agua como boyas, electroniveles, etc.

e) Las redes de distribución de agua para consumo estarán siempre a una cota superior respecto a las tuberías de saneamiento con una separación mínima de 1 metro entre planos tangentes, horizontales y verticales a cada tubería más próxima entre sí. En caso de no poder mantener estas separaciones mínimas, o fueran precisos cruces con otras canalizaciones se aceptarán distancias menores siempre y cuando se adopten precauciones especiales.

f) El gestor de la red deberá de tener inventariados los puntos problemáticos de la red en los que se pueden producir altas permanencias. De esta forma será mucho más fácil la localización del problema y llevar a cabo las acciones que corresponda, especialmente se llevarán a cabo de forma regular las operaciones de purga y mantenimiento necesarias.

g) Toda acometida deberá disponer de válvula antirretorno y de una llave de corte en el exterior de la propiedad, delimitando así las competencias entre el operador de la red de distribución y el titular del edificio o local al que se suministra dicho servicio, salvo que la normativa local o supramunicipal aplicable en cada sistema de abastecimiento disponga otra cosa.

- **Acciones correctoras.**

Este tipo de medidas son de aplicación tras la aparición de una incidencia. Varias de ellas podrían haberse implantado de forma preventiva, pero de no ser así se aplicarán como medidas correctoras. Se trata de las siguientes:

a) Procédase a mallar los cabos extremos existentes o en su defecto a dotarlos de válvulas de drenaje que permitan realizar purgas.

b) Cuando los altos tiempos de residencia sean imputables a los bajos consumos se tratará de adecuar el volumen de agua suministrado de forma que se eviten aquellos. En caso necesario se realizarán purgas para que se renueve el agua de las conducciones.

c) El nivel de explotación del depósito se adecuará al consumo.

4.4.2. Problemas asociados a los materiales de las conducciones

En el caso de la red de distribución del municipio de Villaverde de Hito y Santa María de Hito, el material utilizado es PVC.

La causa del deterioro de la calidad del agua tiene que ver con el comportamiento de ciertos materiales en contacto con el agua.

El coeficiente de rozamiento que presentan algunos materiales, hace que se provoquen adherencias en el interior de las conducciones, que al desprenderse por la excesiva velocidad del agua, cambios del sentido de flujo habitual o corte de un sector o polígono, pueden provocar deterioros en la calidad del agua suministrada. En otros casos, la interacción química entre el material y el agua, puede dar lugar a la formación de algunos compuestos que origine mala calidad del agua suministrada. Por último, ciertos elementos constitutivos de los materiales de las conducciones, si llegan a desprenderse y alcanzar altas concentraciones, pudieran llegar a deteriorar la calidad del agua.

- **Efectos inmediatos sobre la calidad del agua**

Materiales de la red de distribución y sus implicaciones sanitarias

Plomo

El uso de conducciones de plomo representa un riesgo significativo para la salud pública. Este material puede liberar iones de plomo al agua, especialmente en condiciones de agua blanda o ligeramente ácida, lo que puede provocar la superación de los valores paramétricos legales establecidos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda firmemente la eliminación progresiva de este tipo

de conducciones debido a su toxicidad, particularmente peligrosa en poblaciones vulnerables como niños y embarazadas.

PVC (Policloruro de vinilo)

Aunque es uno de los materiales más usados por su resistencia y bajo coste, puede suponer un riesgo si no se cumplen los controles de calidad establecidos. El principal contaminante asociado al PVC es el *cloruro de vinilo*, un monómero residual considerado cancerígeno, cuyo valor paramétrico en agua de consumo está limitado a 0,5 µg/L según el Real Decreto 3/2023. Los fabricantes deben garantizar que la migración del cloruro de vinilo desde la tubería al agua esté dentro de los límites legales, mediante la certificación del cumplimiento normativo del material en contacto con agua potable.

Polietileno

Este material presenta una buena resistencia química y mecánica. Su uso está muy extendido en redes de distribución de agua. No presenta riesgos específicos si se utilizan materiales certificados para contacto alimentario. Sin embargo, con el tiempo puede verse afectado por fenómenos de fisuración por esfuerzo o degradación térmica si no se instala correctamente o si se expone a condiciones extremas.

- **Medidas preventivas.**

Las medidas preventivas más eficaces consisten en efectuar las nuevas instalaciones o renovaciones de las conducciones y acometidas domiciliarias de agua, con materiales más idóneos, ya citados en el párrafo anterior. Es una práctica recomendable el establecimiento de un programa de purgas o drenajes a lo largo de toda la red de distribución. Antes de la puesta en servicio deberán someterse las nuevas conducciones a un lavado y desinfección de acuerdo a las recomendaciones que se citan posteriormente.

Se realizarán analíticas en el grifo de consumidor de cromo y plomo y otro parámetro cuando se sospeche que la instalación interior tiene este tipo de material instalado.

- **Acciones correctoras.**

Aunque actualmente la red de Villaverde de Hito y Santa María de Hito no presenta conducciones de fibrocemento ni plomo, se recuerda que estos materiales deben ser sustituidos progresivamente en aquellos sistemas de abastecimiento donde aún estén presentes, dado su potencial impacto sobre la calidad del agua de consumo humano.

En el caso concreto de Villaverde de Hito y Santa María de Hito Valderredible, cuyas conducciones son de **PVC** y **polietilieno**, se deberá verificar que **ambos materiales disponen de la correspondiente certificación sanitaria**, conforme a lo establecido en el **Anexo IV del Real Decreto 3/2023**, y que son **aptos para el contacto con agua destinada a consumo humano**.

Cualquier sustitución futura de tramos dañados o envejecidos deberá realizarse empleando **materiales de alta durabilidad, bajo riesgo de migración de contaminantes y compatibles con agua potable**, como pueden ser:

- PVC-O (orientado),
- polietileno (PE100 o superior),
- o PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio), entre otros.

Por otro lado, se recomienda que todo nuevo tramo instalado cumpla con los **requisitos de resistencia química, baja rugosidad interior y mínima acumulación de biofilm**, de forma que se preserve la calidad microbiológica y físico-química del agua. También se sugiere el **registro de las actuaciones de sustitución o mantenimiento** en la **Ficha nº 4: Ficha de mantenimiento de la red de distribución**.

4.4.3. Problemas por la rotura de tuberías

Son los deterioros de la calidad del agua originados por la entrada de sustancias extrañas en la rotura de las conducciones y durante la reparación de las mismas.

La causa del deterioro de la calidad del agua, en la rotura, es la entrada de agentes extraños como arena, tierra, agua residual u otros compuestos presentes en la zona de ruptura. Cuando deja de salir agua por la rotura se produce un reflujo con los contenidos locales.

La rotura se manifiesta por la observación del afloramiento del agua, falta de caudal o presión en una zona determinada, por el resultado de una campaña de búsqueda de fugas, por un exceso de caudal en el alcantarillado próximo, por el ruido producido por el agua, etc. Los posibles efectos, se pondrán de manifiesto después de la reparación al restablecer el servicio.

- **Efectos inmediatos sobre la calidad del agua.**

Los efectos sobre la calidad del agua son muy variados, dependiendo de la concentración y de las características del lecho en el punto de rotura. Lo más frecuente es que sean tierras del relleno de la tubería o agua residual de diferentes orígenes, en ambos casos contaminadas.

Es muy importante descartar la entrada de cualesquiera otras sustancias que pudieran encontrarse en el relleno o en el nivel freático y que potencialmente sean peligrosas.

- **Acciones inmediatas.**

Una vez producida la ruptura, cuando sea posible, cerrar suavemente las válvulas de corte en sentido inverso a la circulación del agua, es decir, primero la posterior y después la anterior, para impedir la entrada de sustancias extrañas. Cuando sea posible, eliminar el agua del punto de ruptura mediante una zanja de drenaje, de modo que el agua y fango no entren en la tubería. Cortar solo el tramo de tubería que afecte la avería, de tal forma que el resto de la red disponga de agua de abastecimiento.

- **Medidas preventivas.**

Las medidas preventivas no son las más eficaces, salvo que se trate de renovar las conducciones.

Las más importantes son:

- No someter las conducciones a sobrepresiones.
- En las nuevas redes y antes de su puesta en funcionamiento y después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo, se realizará un lavado y desinfección del tramo afectado de tuberías; en las redes ya existentes, se procederá al tratamiento cuando se puedan aislar los tramos de red, por disponer de desagües y puntos de acceso, en caso contrario, se realizará a una desinfección apropiada, con mediciones de desinfectante y observando su presencia en valores adecuados.
- El material de construcción, revestimiento, soldaduras y accesorios no transmitirán al agua sustancias o propiedades que contaminen o empeoren la calidad del agua procedente de la captación.
- En el caso que la conducción fuera abierta, el gestor de la misma deberá proceder a su cerramiento siempre que la autoridad sanitaria considere que existe un riesgo para la salud de la población."

- Sectorizar y mallar la red de distribución e intercalar las válvulas que se consideren indispensables.
- Mantener alejadas las redes de agua potable y las de agua residual para impedir la entrada de ésta última. Seguir las normas de edificación y urbanización de cada CCAA o del municipio, si las tuviera; y en su defecto las Normas Tecnológicas de la Edificación (Alcantarillado, Abastecimiento, etc.) que especifica como mínimos 60 cm en la vertical y 50 en horizontal.
- Las Normas Tecnológicas de la Edificación son un conjunto de 155 normas establecidas por el Decreto 3565/1972 de 22 de diciembre del Ministerio de la Vivienda (B.O.E. 15 de enero de 1973), y a las que el Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio que establece las Normas Básicas de la Edificación (B.O.E. 9 de julio de 1977), da la categoría de soluciones técnicas recomendables para los

casos prácticos normales en edificación. Estas normas son de aplicación voluntaria, al poderse adoptar otras reglas y condiciones que cumplan igualmente las disposiciones básicas. Entre ellas, Instalaciones de redes generales de abastecimiento e instalaciones de redes generales de alcantarillado.

- Poner suficientes dispositivos de vaciado en la red de distribución de agua potable.
- Cuando pueda programarse la reparación, y la población afectada sea importante, advertir a la misma sobre la actuación a realizar.

- **Acciones correctoras.**

Una vez reparada la rotura, si la infraestructura lo permite, realizar siempre las siguientes actuaciones:

Eliminar por el desagüe todas las sustancias que hayan entrado dentro de la conducción. Después, hacer circular agua por el tramo afectado hasta que deje de salir turbia: Antes de su puesta en funcionamiento y después de cualquier actividad de mantenimiento o reparación que pueda suponer un riesgo de contaminación del agua de consumo humano, se realizará un lavado y/o desinfección del tramo afectado de tuberías.

Las sustancias y reactivos para la limpieza y desinfección son autorizados y aptos para uso alimentario (ver Fichas Técnicas y/o de seguridad en apartado de documentación de este protocolo).

El operador de las plantas de tratamiento de potabilización, depósitos o redes de distribución de la zona de abastecimiento, deberá asegurarse que todo el personal propio o subcontratado implicado en las actividades previstas en este real decreto, cuente con la cualificación profesional mínima para la actividad que desempeña en dichas infraestructuras, siempre y cuando sean actuaciones operativas y que pudieran incidir sobre la calidad del agua.

No obstante, lo indicado en el apartado anterior no será necesario en el caso de que solo se realicen actividades de desinfección en el depósito o red de distribución con biocidas tipo de producto 5 o tipo de producto 4, en cuyo caso, el operador deberá cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio.

En el caso de que el personal realice tareas de fontanería para las instalaciones, el personal propio o la empresa de fontanería contratada implicada en actuaciones operativas y cuyo trabajo pudieran incidir sobre la calidad del agua de consumo, cuente con la cualificación profesional mínima para la actividad que desempeñe dentro del mismo.

Cualquier operación de mantenimiento, revisión o avería de la red general de distribución se registrará en la ***Ficha nº4: Ficha de Mantenimiento de la Red de Distribución.***

El Ayuntamiento de Valderredible solicitará Autorización Sanitaria cuando se proceda a construir nuevos tramos o instalaciones de la red de abastecimiento:

"En todo proyecto de construcción de una nueva captación, conducción, ETAP, red de abastecimiento o red de distribución (con una longitud mayor a 1 km), depósito de la red distribución o remodelación de lo existente."

4.4.4. Actuaciones sobre lavado y desinfección de la red.

El lavado sistemático y/o desinfección de redes de abastecimiento de agua es una operación, poco entendida dentro de las compañías abastecedoras y que sin embargo presenta una gran importancia de cara a preservar la calidad del agua en la canalización.

Los problemas de escasez de agua y la mala imagen que causa en la población el hecho de tirar agua pueden retraer de forma significativa esta importantísima y necesaria operación de mantenimiento. Las ventajas que se obtienen en la calidad del agua suministrada, compensan sobradamente las mínimas pérdidas de agua que estas operaciones conllevan.

El lavado de una red consiste en realizar un drenaje o purga de un tramo de la conducción, con el propósito de eliminar la mayor cantidad posible de agua con materia en suspensión que pudiera existir, así como los posibles sedimentos que se hayan podido depositar en la misma.

Asimismo, se procede a una renovación del volumen de agua suficiente hasta conseguir que el agua abastecida, reúna las características de calidad definidas en la normativa vigente, en especial la turbidez y color, así como que se detecte un nivel de desinfectante residual adecuado.

La desinfección consiste en exponer un tramo de conducción aislado, a unas condiciones de concentración de desinfectante y a un tiempo de exposición, suficientes para prevenir posibles problemas sanitarios.

Ambas operaciones (lavado y/o desinfección) limitan el crecimiento del biofilm, en las paredes de las conducciones. Esto redunda en una mayor

persistencia del desinfectante residual en la red y en una disminución de las incidencias microbiológicas.

- **Causas por las que se requieren el lavado y/o la desinfección.**

Las causas más frecuentes son:

• La puesta en servicio de nuevas conducciones.

• Altos tiempos de residencia del agua en la red

• Las maniobras de apertura y cierre de válvulas, dentro de las actuaciones normales de mantenimiento

• Reparaciones de averías, que precisen cortes de suministro temporales

• Los cambios en el sentido y la velocidad del flujo del agua en la conducción.

• Los consumos puntuales excesivos o las grandes fugas, producen el mismo efecto de arrastre de sedimentos.

• Desarrollos significativos de biofilm o biocapa en el interior de las conducciones.

• Caídas de los niveles de desinfectantes sin causas aparentes.

- **Detección de la necesidad de lavado y/o desinfección.**

La detección es fácil porque en la mayoría de los casos, suele aparecer, a simple vista, una alteración organoléptica del agua (turbidez, color, olor o sabor).

Otras veces, se detecta porque en los análisis sistemáticos de autocontrol del agua, aparecen cambios anómalos o valores no conformes de los parámetros establecidos, en especial el desinfectante residual.

- **Efectos inmediatos sobre la calidad del agua.**

a) antes del lavado y/o desinfección

Los efectos son inmediatos y generalmente pasajeros, manifestándose en forma de una alteración organoléptica del agua (turbidez, color, olor o sabor).

A veces, en conducciones de gran diámetro, se puede encontrar un sedimento poco cohesionado que por el efecto de las variaciones de caudal, pueda desprenderse puntualmente, provocando también una alteración organoléptica, durante largos periodos de tiempo.

b) después del lavado y/o desinfección

Tras el proceso de lavado y/o desinfección, debe observarse a corto plazo, una mejora sensible de las características organolépticas del agua, y debe normalizarse el nivel habitual de desinfectante residual.

- **Efectos para la salud inmediatos y a largo plazo.**

La aparición de los signos reflejados en el punto “Detección de la necesidad de lavado y desinfección”, por falta de mantenimiento adecuado (purgas, lavados, desinfecciones, etc...), puede presentar riesgos para la salud, dependientes del tipo de materiales de que se trate.

En el caso de que se trate de sedimentos y siempre que exista desinfectante residual en el agua, se puede afirmar que el riesgo será bajo para la salud.

- **Acciones inmediatas.**

Las acciones inmediatas más habituales son, las purgas y/o los lavados puntuales del tramo de la conducción en donde se detecte la incidencia en la calidad del agua suministrada.

La sistemática de la actuación consiste en el drenaje de la conducción, mediante la apertura de los desagües y ventosas existentes en el tramo afectado, dejando circular el agua hasta que se verifique que organolépticamente es correcta, y el nivel del desinfectante residual es similar al de las zonas adyacentes de la red. Si no existieran desagües en el tramo afectado, se abrirán los hidrantes o bocas de riego, existentes en el mismo; en el caso extremo de no existir tampoco éstos, se podrá evacuar el agua por alguna acometida domiciliaria del tramo, pero siempre antes del aparato de medida (contador).

La verificación organoléptica “in situ” (comprobación de olor, transparencia y color) deberá garantizar que no se observan cambios anómalos respecto a la calidad habitual. Tan pronto como sea posible se confirmará cuantitativamente el valor de la turbidez (mediante un turbidímetro), así como el cumplimiento del resto de parámetros de la legislación vigente.

Como buena práctica se recomienda disponer de turbidímetro portátil. En este caso se dará por finalizado el drenaje cuando la turbidez sea inferior a 5 UNF (valor paramétrico).

Esta operación generalmente no requiere el corte del suministro. Es muy probable que, en caso de necesitar realizar el corte, al restablecer el servicio se incremente el grado de turbidez.

Las conducciones de la red de distribución se suelen diseñar para una velocidad máxima de 1 m/s. Cuando se realiza un drenaje de caudal suficiente para que el agua en la tubería alcance esa velocidad, es de esperar que se elimine hasta el 80 % del material sedimentado. Esta velocidad no es difícil de conseguir cuando se realiza el drenaje por una boca de riego, que a presiones normales puede darnos un caudal de 25-30 m3/h., siempre que el diámetro de la conducción no sea superior a 200 mm. Para conducciones de diámetro mayor, se necesita realizar el drenaje por un desagüe, o por un hidrante.

En caso de diámetros muy grandes, resulta muy complejo realizar el drenaje de la forma citada, por lo que es más adecuado drenar únicamente para renovar volúmenes (generalmente con renovar de 1 vez y media a 2 veces el volumen del tramo afectado es suficiente). Para lavar

adecuadamente, es preciso someter a discontinuidad la conducción cerrando el suministro, vaciando completamente el tramo, y volviéndolo a llenar. Esta operación se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta conseguir que el agua salga clara.

Resulta recomendable, sobre todo si se desea realizar una toma de muestras para control en Laboratorio, esperar entre 5 y 10 minutos, después de haber finalizado el drenaje, verificando nuevamente la calidad organoléptica del agua y el nivel de desinfectante residual, en un punto próximo al de consumo. Si los resultados o verificaciones realizadas "in situ", son satisfactorios podrá normalizarse plenamente el servicio. En el caso de detectarse anomalías de algún tipo, falta de desinfectante residual, olor anormal, color o turbidez persistente, etc., se avisará al responsable de la red para que tome las medidas pertinentes.

- **Medidas preventivas**

Es evidente que las medidas preventivas van a ser las más eficaces en la lucha contra el aumento de turbidez por levantamiento de sedimentos. Las más importantes son:

• Tratar adecuadamente el agua para que le llegue el menor número de partículas a la red.

• Eliminar los finales de red mediante un mallado correcto.

• Practicar purgas adecuadas por la noche de forma sistemática y frecuente, estableciendo un cronograma de purgas.

• Cuando se producen aumentos de turbidez frecuentes, se recomienda, siempre que sea posible, practicar un agitado enérgico (mediante la inyección de aire) seguido del aclarado del tramo afectado de la red de distribución, mediante purga o drenaje.

- **Acciones correctoras.**

La acción correctora más habitual, es la desinfección de las conducciones, siempre que se den los supuestos siguientes:

- Antes de la puesta en servicio de nuevas conducciones.
- En tramos en donde son frecuentes y repetidas las incidencias de calidad del agua, sobre todo si se detectan valores paramétricos microbiológicos anómalos de *Escherichia coli, Clostridium perfringens y Enterococos.*

- Siempre que el responsable de la red lo considere necesario, ante cualquier supuesto que pudiera suponer riesgo de contaminación: tras interrupciones de servicio como consecuencia de actuaciones de mantenimiento, reparaciones programadas y actuaciones urgentes debidas a roturas.
- Como buena práctica, se recomienda su realización cuando se hagan actuaciones de mantenimiento, en conducciones de diámetro interior superior a 300 mm., y/o cuando el tramo afectado tenga una longitud superior a 500 m.
- La desinfección requiere el aislamiento y vaciado del tramo de conducción a tratar. Previamente se verificará la no presencia de materiales o sedimentos en la conducción, que pudieran limitar la eficacia de la desinfección. En caso de que existan, se realizarán los drenajes, lavados u operaciones que resulten necesarias.

El desinfectante habitualmente más utilizado es una solución de hipoclorito sódico. En la tabla siguiente se detallan las cantidades de producto a utilizar para obtener 25 mg/L o ppm de cloro libre residual, en función del diámetro y longitud de la tubería a desinfectar. Se recomienda un tiempo de 30 minutos de contacto.

En el caso de nuevas canalizaciones, el tiempo de contacto para el tramo nuevo, debidamente aislado, deberá ser de 10 h, verificando antes de la renovación del caudal, la presencia de cloro libre residual en concentraciones mínimas de 1 mg/L. (ver tabla).

Dosis de hipoclorito sódico o pastillas de hipoclorito cálcico para alcanzar 25 ppm de cloro activo en el agua en una conducción de 100 m de longitud.

Diámetro (mm)	Volumen (m^3)	Hipoclorito sódico al 4% (p/p) y 40 g/L (aprox.) (Litros)	Hipoclorito sódico al 7% (p/p) y 80 g/L (aprox.) (Litros)	Hipoclorito sódico al 12% (p/p) y 150 g/L (aprox.) (Litros)	Pastillas H.T.H. Hipoclorito cálcico al 65% (sólido) (Gramos)
100	0.79	0.49	0.24	0.13	30.19
150	1.77	1.10	0.54	0.30	67.93
200	3.14	1.96	0.96	0.53	120.77
250	4.91	3.07	1.50	0.83	188.70
300	7.07	4.42	2.15	1.19	271.73
350	9.62	6.01	2.93	1.62	369.86
400	12.56	7.85	3.83	2.12	483.08
450	15.90	9.94	4.85	2.69	611.39
500	19.63	12.27	5.98	3.32	754.81
550	23.75	14.84	7.24	4.01	913.32
600	28.26	17.66	8.62	4.77	1086.92
650	33.17	20.73	10.11	5.60	1275.42
700	38.47	24.04	11.73	6.50	1479.42
750	44.16	27.60	13.46	7.46	1698.32
800	50.24	31.40	15.32	8.49	1932.31
850	56.72	35.45	17.29	9.58	2181.39
900	63.59	39.74	19.39	10.74	2445.58
950	70.85	44.28	21.60	11.97	2724.86
1000	78.50	49.06	23.93	13.26	3019.23

El método de actuación consiste en hacer entrar el agua por la tubería para llenar el tramo, añadiéndose la solución de hipoclorito, hasta alcanzar la concentración final deseada.

Es conveniente llevar un registro de las desinfecciones realizadas, con indicación del tramo de la conducción, fecha de la misma, y mediciones realizadas.

El personal tendrá la formación adecuada sobre los productos utilizados y las oportunas instrucciones de seguridad y salud al respecto.

Deberá analizarse el impacto en el punto de vertido del agua utilizada para la desinfección, para valorar la conveniencia de actuaciones de neutralización de los residuales de desinfectante.

Las sustancias y reactivos para la limpieza y desinfección son autorizados y aptos para uso alimentario (ver Fichas Técnicas y/o de seguridad en apartado de documentación de este protocolo).

Cualquier operación de mantenimiento, revisión o avería de la red general de distribución se registrará en la **ficha nº 4**.

4.4.5. Programa de detección y medidas ante fugas estructurales de agua de consumo.

1. Introducción

Las pérdidas reales o físicas corresponden a volúmenes de agua que se pierden debido a **fugas en conducciones, depósitos, redes de distribución y acometidas**. Estas pueden deberse a:

- Factores externos (presión, edad del material, condiciones del terreno).
- Deficiente calidad de las infraestructuras.
- Mantenimiento inadecuado.

De acuerdo con la **OMS (2001)** y el enfoque adoptado por el **Real Decreto 3/2023**, se identifican cuatro factores clave que influyen en las fugas:

- **Presión** en la red.
- **Edad y estado de las tuberías**.
- **Calidad de las reparaciones** realizadas.
- **Tiempo de detección y respuesta** ante fugas.

Clasificación

Las pérdidas reales son volúmenes de agua perdidos dentro de un determinado periodo a través de todo tipo de fugas, estallidos y reboses. Las pérdidas reales se pueden clasificar de acuerdo a:

a) Ubicación dentro del sistema
b) Tamaño y tiempo de fuga

a) Ubicación

Fuga desde las troncales de transmisión y distribución, puede ocurrir en tuberías (estallidos debido a causas foráneas o a corrosión), uniones (desconexión, empaquetaduras dañadas) y válvulas (falla operativa o de mantenimiento) y usualmente tiene tasas de flujo medianas a altas y tiempos de fuga de cortos a medianos.

Fuga desde conexiones de servicio hasta el punto del medidor del usuario. A veces nos referimos a las conexiones de servicios como los puntos débiles de las redes de suministro de agua porque sus uniones y accesorios exhiben tasas de falla altas. Las fugas en las conexiones de servicio son difíciles de detectar debido a sus tasas de flujo comparativamente bajas y por lo tanto tienen tiempos de fuga largos.

Fuga y reboses de tanques de almacenamiento. Estas están causadas por controles del nivel que son deficientes o están dañados. Además, puede ocurrir filtración de las paredes de concreto o de la construcción que no son herméticas. A menudo se subestiman las pérdidas de agua desde tanques y aunque son fáciles de detectar, la reparación a menudo es complicada y cara.

b) Tamaño y tiempo de la fuga

Las fugas reportadas o visibles provienen principalmente de estallidos súbitos o rupturas de uniones en grandes troncales o tuberías de distribución. El agua que fuga aparecerá en la superficie rápidamente dependiendo de la presión del agua y el tamaño de la fuga, así como de las características del suelo y la superficie. No se requiere equipo especial para ubicar las fugas.

Fugas no reportadas u ocultas. Estas por definición tienen caudales mayores a 250 l/h a 50 m de presión, pero debido a las condiciones no favorables no aparecen en la superficie. La presencia de fugas ocultas se puede identificar analizando tendencias en el comportamiento del consumo de agua dentro de una zona definida de suministro de agua. Existe una amplia gama de instrumentos acústicos y no acústicos para detectar las fugas no reportadas

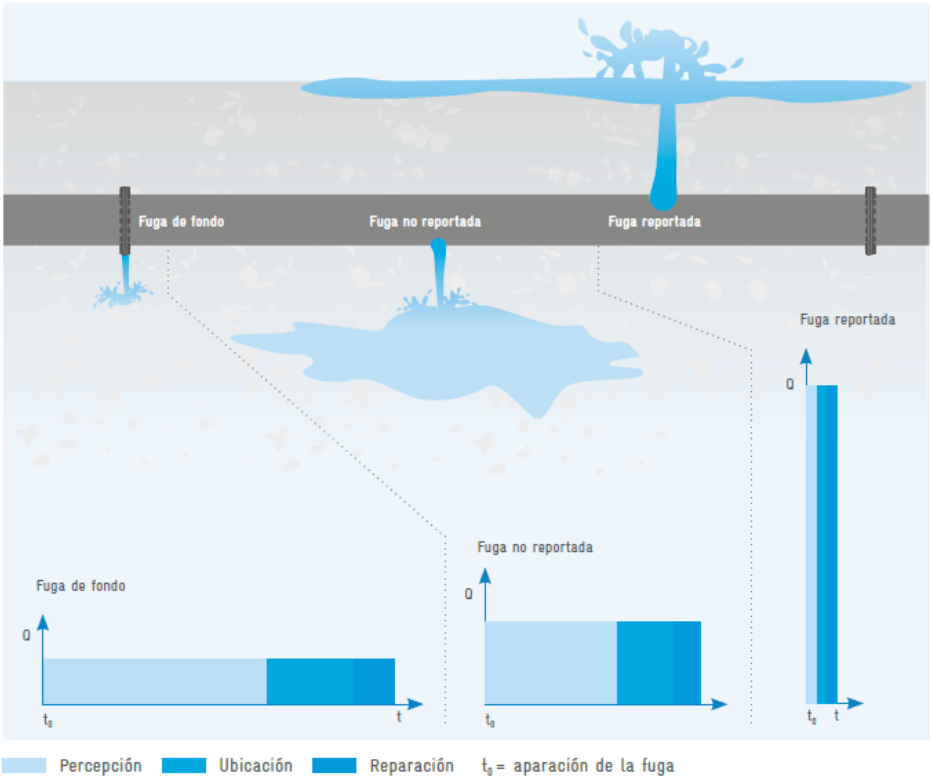


Figura 1. Relación entre tasa de fuga (Q) y tiempo de fuga (t).

2. Evaluación de las fugas estructurales

Las zonas de abastecimiento de tipo 3, 4, 5 y 6 llevarán a cabo una evaluación del nivel de fugas estructurales de tipo básico.

En el caso de la zona de abastecimiento de Villaverde de Hito y Santa María de Hito es de tipo 1, por lo que no aplica este punto.

1. Reparación de las fugas

En la red de distribución de Villaverde de Hito y Santa María de Hito, se registran habitualmente entre 1 y **2 incidencias al año**. Estas fugas se **reparan en el mismo día**, con un tiempo medio estimado de **3 o 4 horas** desde la percepción del problema hasta su resolución definitiva.

La red puede **sectorizarse**, lo que permite **aislar las zonas afectadas** durante las reparaciones y minimizar la interrupción del suministro al conjunto de la población.

El proceso de gestión de fugas incluye tres fases principales:

1. **Percepción o detección de la fuga**.
2. **Localización exacta del punto de fuga**.
3. **Reparación de la avería**.

La **duración total de la fuga** depende directamente de la rapidez en la ejecución de estas tres etapas. Cuanto mayor sea ese tiempo, **mayores serán las pérdidas de agua**, incluso cuando la fuga sea de dimensiones reducidas. Por ello, se considera fundamental **reducir al mínimo técnico y económico posible los tiempos de percepción, ubicación y reparación**.

No obstante, debido a las **limitaciones económicas, de personal y de equipamiento técnico**, en la zona de abastecimiento de Villaverde de Hito y Santa María de Hito **sólo pueden detectarse las fugas visibles o reportadas por los vecinos**. No se dispone de sistemas de detección avanzada ni de campañas sistemáticas de localización de fugas ocultas. Esta circunstancia se considera en el plan de mantenimiento y en la priorización de inversiones futuras.

4.4.6. Suministro alternativo a utilizar en caso de emergencia, alternativo o excepcional

En caso de que el suministro de agua potable en el municipio de Villaverde de Hito y Santa María de Hito se vea interrumpido total o parcialmente por una incidencia que afecte a elementos críticos del sistema (captación ó depósito), se aplicarán medidas de contingencia con el objetivo de garantizar el acceso a agua apta para el consumo humano de manera temporal.

Situaciones que pueden originar la activación de este suministro

Entre los escenarios que podrían desencadenar la necesidad de activar un suministro alternativo se incluyen:

- Falta de agua en la captación por descenso estacional del caudal del manantial o agotamiento temporal de la fuente (hecho recurrente en esta zona de abastecimiento, especialmente en periodos de alta demanda o climatología adversa).
- Inutilización total o parcial de la captación subterránea por:
    - Contaminación.
    - Fallo estructural.
    - Intrusión de contaminantes externos.
    - Colapso técnico.
- Contaminación o deterioro del depósito (fisuras, pérdida de estanqueidad, entrada de fauna o contaminantes).
- Incumplimientos graves en los resultados analíticos que obliguen a suspender el uso de la red.

- Proceso de habilitación de una nueva captación, cuando la existente haya quedado inservible.

Modalidades de suministro temporal

Durante el periodo de emergencia, se podrán implementar las siguientes modalidades:

- Suministro mediante camiones cisterna autorizados, que distribuirán el agua en puntos definidos del municipio.
- Depósitos móviles auxiliares, higienizados y etiquetados, disponibles para el consumo de la población hasta la recuperación del sistema habitual.

Requisitos higiénico-sanitarios y condiciones (Artículos 34 y 35 del RD 3/2023)

De acuerdo con el Real Decreto 3/2023:

- El agua transportada o almacenada debe cumplir con los requisitos de calidad del anexo I del RD 3/2023.
- Los depósitos o cisternas deben:
  - Estar fabricados con materiales aptos para agua de consumo humano.
  - Estar debidamente limpiados y desinfectados antes del uso.
  - Estar identificados visiblemente con la leyenda “Agua potable” y el símbolo del grifo blanco sobre fondo azul.
- El operador del suministro alternativo deberá:

- Obtener autorización previa de la autoridad sanitaria, presentando una memoria técnica justificativa que incluya:
  - Descripción del incidente o causa.
  - Modalidad y duración prevista del suministro alternativo.
  - Controles previstos para garantizar la calidad del agua.
  - Procedimientos de limpieza y desinfección del equipo de transporte o almacenamiento.
  - Garantizar la potabilidad del agua en todo momento.
  - Registrar el suministro alternativo en SINAC, indicando fechas, motivo y parámetros analizados.

- El uso de estos sistemas alternativos no podrá superar los cuatro meses al año, salvo autorización excepcional de la autoridad sanitaria.

Responsabilidad operativa

El Ayuntamiento de Valderredible será el responsable de:

- Notificar el incidente a Sanidad y al SINAC en el menor plazo posible.
- Coordinar y ejecutar la activación del suministro alternativo.

- Garantizar la calidad y salubridad del agua suministrada.
- Informar de forma clara a la población sobre:
    - La ubicación de los puntos de suministro temporal.
    - Las recomendaciones higiénicas y de uso.
- Finalizar el uso excepcional tan pronto como se restablezca el sistema habitual o entre en funcionamiento una captación alternativa segura.

5.- CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA

El control de calidad del agua de consumo en la zona de abastecimiento de Villaverde de Hito y Santa María de Hito tiene como objetivos fundamentales:

a) **Verificar** que las medidas establecidas para controlar los riesgos para la salud humana a lo largo de toda la cadena de suministro (desde la captación, pasando por el tratamiento, almacenamiento y hasta la distribución) funcionan de manera eficaz, garantizando que el agua suministrada en el **punto de cumplimiento** sea **salubre y limpia**.

b) **Aportar información sobre la calidad del agua** suministrada, permitiendo demostrar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el **Real Decreto 3/2023**, así como los valores paramétricos establecidos en su **Anexo I**.

c) **Identificar las medidas correctoras más adecuadas** en caso de que se detecten desviaciones o no conformidades que puedan representar un riesgo para la salud de la población.

Análisis establecidos

El control se estructurará según los siguientes tipos de análisis, conforme a lo regulado en el **Anexo II del R.D. 3/2023**:

- **Análisis de rutina**

Análisis de rutina	
Frecuencia	**Parámetros**
Se realizará semanalmente, siempre y cuando en esa semana no se haya realizado un análisis de control o completo.	Color, sabor y olor. Turbidez (con kit o en laboratorio o en línea), pH (con kit o en laboratorio o en línea). Cloro libre residual. Cualquier otro parámetro que indique la autoridad sanitaria.

- **Otros análisis**: dada la clasificación de la zona como **zona tipo 1** (consumo <10 m3), estos serán definidos y requeridos **a criterio de la autoridad sanitaria competente**, quien podrá determinar su frecuencia y alcance en función de la vulnerabilidad de la captación, resultados históricos y riesgos identificados en el PSA.

En todo caso, los resultados serán evaluados conforme a los valores paramétricos legales y se utilizarán para aplicar medidas correctoras y preventivas que permitan mantener la calidad del agua de consumo dentro de los estándares establecidos por la normativa

6.PLAN DE FORMACIÓN

El operador de las plantas de tratamiento de potabilización, depósitos o redes de distribución de la zona de abastecimiento deberá asegurarse que todo el personal propio o subcontratado implicado en las actividades previstas en este real decreto, cuente con la cualificación profesional mínima para la actividad que desempeña en dichas infraestructuras, siempre y cuando sean actuaciones operativas y que pudieran incidir sobre la calidad del agua.

No obstante, lo indicado en el apartado anterior no será necesario en el caso de que solo se realicen actividades de desinfección en el depósito o red de distribución con biocidas tipo de producto 5 o tipo de producto 4, en cuyo caso, el operador deberá cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 830/2010, de 25 de junio.

En la zona de abastecimiento de Villaverde de Hito y Santa María de Hito existe una persona contratada por el ayuntamiento que realiza las tareas de reparación de tuberías de la red de distribución, cloración del depósito etc. Se incluyen en la ficha de formación del personal de mantenimiento.

7.- PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS

Se consideran incidencias en el agua de consumo en el ámbito del Real Decreto 3/2023 sobre aguas de abastecimiento:

a) La superación de los valores paramétricos de los parámetros del anexo I del R.D. 3/2023 o de los valores de referencia de los parámetros de la Lista de observación;

b) Las situaciones excepcionales en las que, sin necesidad de resultados analíticos, se pueda sospechar que el agua no es salubre y limpia, como desastres naturales o accidentes de gran magnitud que provoquen deficiencias en las infraestructuras de la zona de abastecimiento;

c) La falta de suministro de agua por un tiempo superior a veinticuatro horas.

2. Las incidencias relacionadas con el suministro de agua de consumo se clasifican en los siguientes tipos:

a) Incidencia tipo AB: incidencia por no conformidad de resultados analíticos de los parámetros microbiológicos o químicos o con posibilidad de riesgos para la salud;

b) Incidencia tipo C: incidencia por la superación de los valores paramétricos de los parámetros indicadores de calidad;

c) Incidencia tipo E: incidencia por la superación de los valores paramétricos de las sustancias radiactivas;

d) Incidencia tipo II: incidencias en instalaciones interiores de edificios prioritarios, de edificios no prioritarios con actividad pública o comercial, así como de viviendas;

e) Incidencia tipo O: incidencia por la presencia de sustancias, compuestos o microorganismos de la Lista de observación que superen el valor de referencia o con posibilidad de riesgos para la salud, en la zona de captación o en la red de distribución;

f) Incidencia tipo F: incidencia por falta de agua a la población suministrada de forma continuada, de más de 24 horas;

g) Incidencia tipo S: incidencias sin resultados analíticos o por deficiencias en las infraestructuras de la zona de abastecimiento, en situaciones excepcionales como desastres naturales o grandes accidentes, se pueda sospechar que el agua no es salubre y limpia;

h) Incidencias tipo X: cualquier otro tipo de incidencia con la presencia de otros contaminantes microbiológicos o químicos que no estén señalados en el anexo I, partes A y B, o en el anexo IV del R.D. 3/2023 y que puedan ser un riesgo para la salud.

3. Cualquier tipo de incidencia deberá ser notificada al SINAC, sin perjuicio de que la autoridad sanitaria, mediante el Anexo I (Comunicación a la autoridad sanitaria, que se adjunta en el apartado de documentación de éste protocolo) requiera al operador o titular del edificio o a la administración hidráulica la información en otro formato distinto al SINAC.

- **Actuaciones generales ante incidencias.**

1. El operador, la administración hidráulica, el municipio, el titular de la actividad o la autoridad sanitaria que detecte una incidencia analítica en la calidad del agua de consumo suministrada, deberá realizar una confirmación de dicha incidencia en las veinticuatro horas siguientes a su detección, mediante una nueva toma de muestra de agua, en su caso, cuando sea necesario.

2. Tras la confirmación de la incidencia, el operador, la administración hidráulica en las zonas de captación, el municipio en la zona de abastecimiento o el titular del edificio en las instalaciones interiores, investigará inmediatamente el motivo de la misma y lo comunicará a la autoridad sanitaria, dejando constancia de ello en el SINAC.

De apreciarse que la incidencia detectada pudiera comportar un posible ilícito penal, la autoridad sanitaria o la administración hidráulica deberán notificar la incidencia a la Jefatura del SEPRONA de la Guardia Civil.

4. Una vez confirmada la incidencia, la autoridad sanitaria, a propuesta del operador y tras una evaluación del riesgo, ordenará la adopción de las medidas más adecuadas que podrán consistir en restringir el uso del agua, prohibir su suministro o aplicar técnicas de tratamiento apropiadas para modificar la naturaleza o las propiedades del agua antes de su suministro con el fin de reducir o eliminar el riesgo del incumplimiento y la presencia de riesgos potenciales para la salud de la población.

5. El operador, el municipio o el titular del local con actividad pública o comercial adoptará las medidas correctoras y preventivas de forma inmediata y las comunicará a los usuarios y a los otros operadores afectados.

6. Una vez adoptadas las medidas correctoras, el operador, el municipio o el titular del inmueble realizarán una nueva toma de muestra en el punto que hubiera tenido lugar la incidencia o en otro punto representativo, con el fin de verificar la situación de normalidad e informará de los resultados a la autoridad sanitaria que valorará el cierre de la incidencia, comunicándolo posteriormente a los usuarios y a los otros operadores afectados en un plazo de veinticuatro horas.

Incidencias tipo AB.

Para las incidencias tipo AB, se seguirán los pasos descritos en el punto anterior y, además:

a) Cualquier incidencia tipo AB deberá ser comunicada a la autoridad sanitaria tras su detección. En el caso de los parámetros químicos la comunicación será tras su confirmación;

b) La autoridad sanitaria estimará la importancia de la superación del valor paramétrico, la repercusión sobre la salud de la población afectada y la realización de un estudio de evaluación del riesgo debido a la incidencia, si lo considera necesario;

c) Si se sospecha que existe o pudiera existir un riesgo para la salud de la población suministrada, la autoridad sanitaria valorará la apertura o no de una «situación de posible riesgo». En cada situación de posible riesgo, se aplicará lo dispuesto en el artículo 23;

d) Ante una «situación de posible riesgo», el operador, el municipio o el titular del local con actividad pública o comercial comunicará a los afectados de la «situación de posible riesgo» para la salud humana y su causa, la superación del valor paramétrico y las medidas correctoras y preventivas tomadas, incluida la prohibición, restricción u otra acción, antes de las veinticuatro horas tras la valoración de la autoridad sanitaria;

e) Además, el operador en coordinación con la autoridad sanitaria, transmitirán las recomendaciones sanitarias para la población o grupos de población para los que la superación del valor paramétrico pudiera representar un riesgo para la salud actualizando periódicamente el asesoramiento necesario a los usuarios sobre las condiciones de consumo y uso del agua y teniendo especialmente en cuenta los grupos de población con mayores riesgos para la salud relacionados con el agua;

f) Una vez tomadas las medidas correctoras, el operador o el titular del edificio o local con actividad pública o comercial o el municipio realizarán una nueva toma de muestra en el punto que hubiera tenido lugar el problema para verificar la situación de normalidad y lo informarán a la autoridad sanitaria que valorará el cierre de la «situación de posible riesgo»;

g) Se informará a los usuarios una vez que se haya establecido la desaparición de la «situación de posible riesgo» para la salud humana y/o el restablecimiento del servicio a la normalidad en un plazo no mayor a las veinticuatro horas tras la verificación de la situación de conformidad.

Incidencias tipo II.

1. Cuando existan incidencias sobre la calidad del agua en la instalación interior de los edificios prioritarios o de los edificios no prioritarios con actividad pública o comercial, detectadas por el titular u otra entidad, el ayuntamiento o la autoridad sanitaria, el titular deberá:

a) Adoptará las medidas adecuadas para reducir o eliminar el riesgo de incumplimiento de los valores paramétricos;

b) Adoptará otras medidas, como técnicas de tratamiento apropiadas, para modificar la naturaleza o las propiedades del agua antes de su suministro, con el fin de reducir o eliminar el riesgo de que el agua incumpla los valores paramétricos después del suministro; y

c) Comunicará la situación a los usuarios de dicho edificio, cuando la autoridad sanitaria así lo indique, y asesorará debidamente a los usuarios afectados sobre cualquier posible medida correctora adicional que deban tomar.

2. Cuando existan incidencias sobre la calidad del agua en la instalación interior de viviendas, la administración local dará las recomendaciones necesarias a los propietarios sobre las medidas a adoptar para reducir o eliminar el incumplimiento de los valores paramétricos.

Incidencia tipo O.

1. Cuando la administración hidráulica o la autoridad competente, en su caso, detecte una incidencia tipo O en las zonas de captación, lo comunicará inmediatamente, a la autoridad sanitaria y operadores.

2. La autoridad sanitaria junto con el operador:

a) Verificarán si el tratamiento realizado o previsto por el operador es adecuado para alcanzar el valor de referencia, o cuando sea necesario, optimizarán el tratamiento;

b) El operador tomará una muestra a la salida de la ETAP o del depósito de cabecera. En el caso que el valor esté por encima del valor de referencia, se hará un seguimiento en la red de distribución de estas sustancias, compuestos o microorganismos, hasta que el valor detectado, en 3 muestras consecutivas, tomadas con la frecuencia requerida por la autoridad sanitaria, esté por debajo del valor de referencia.

3. La administración hidráulica o la autoridad competente con el asesoramiento de la autoridad sanitaria garantizará que el titular de la actividad productora de la contaminación en las zonas de captación, ponga las medidas correctoras cuando se considere necesario para proteger la salud humana y el seguimiento que señale la administración hidráulica.

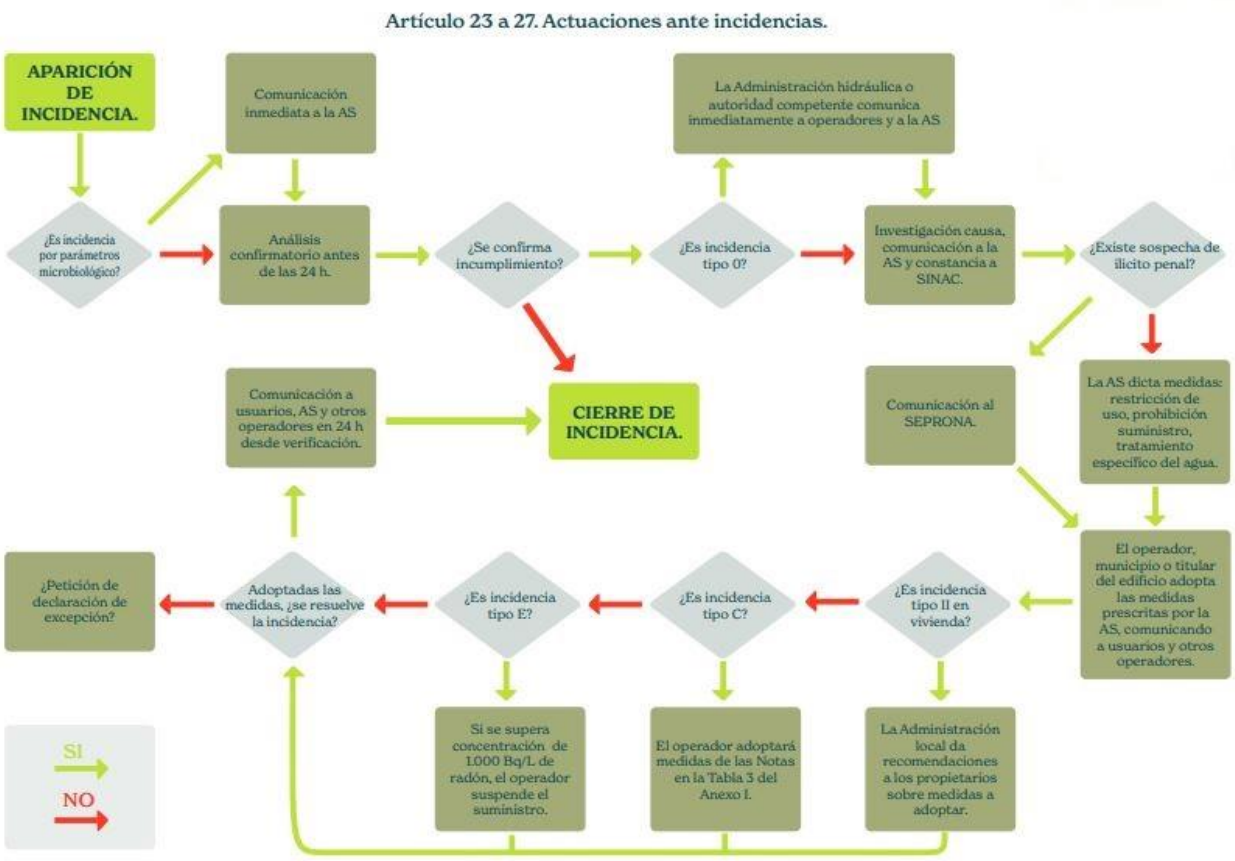
Incidencias tipo C, tipo E, tipo F y tipo S.

a) Para las incidencias tipo C, se seguirán los pasos descritos en el punto**“ “Actuaciones generales ante incidencias**” y se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 2 del artículo 6 del R.D. 3/2023: “*En el caso de los parámetros del anexo I, parte C (Parámetros indicadores), la superación de los valores paramétricos no presupondrá una calidad no apta, y se deberán tomar las medidas correctoras adecuadas y cumplir lo dispuesto en las notas de la tabla 3 del anexo I y las notas del anexo I, parte C del R.D. 3/2023”*

b) Para las incidencias tipo E, se seguirán los pasos descritos en las **“Actuaciones generales ante incidencias**” y lo previsto en el anexo VI del R.D. 3/2023 (Actuación ante la presencia de sustancias radiactivas en agua de consumo).

c) Para las incidencias tipo F y tipo S, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto **“Actuaciones generales ante incidencias**”, se seguirán los pasos necesarios para resolver esta situación.

AYTO. DE
VALDERREDIBLE



Esquema de actuaciones ante incidencias

*Tal y como indica un documento *"Remitiendo información sobre la aplicación del Real Decreto 3/2023"*, elaborado por la **Consejería de Sanidad de Castilla-La Mancha**, se recuerda que:

Cuando se detecte una **incidencia analítica** en la calidad del agua de consumo suministrada, deberá realizarse, si procede, una **confirmación analítica en las siguientes 24 horas**, mediante una nueva toma de muestra.

En caso de **incumplimiento microbiológico**, **se deberá notificar de inmediato a la autoridad sanitaria** en cuanto se obtenga el boletín de análisis, sin esperar a su confirmación. Además, deberá actuarse de forma urgente con una **desinfección adicional**, junto con la **revisión del sistema de desinfección o de las infraestructuras** que puedan estar relacionadas.

Tras la confirmación de la incidencia, se investigará inmediatamente el motivo de la misma y lo comunicará a la autoridad sanitaria, dejando constancia de ello en el SINAC.

La autoridad sanitaria, a propuesta del operador y tras una evaluación del riesgo, ordenará la adopción de las medidas más adecuadas con el fin de reducir o eliminar el riesgo del incumplimiento y la presencia de riesgos potenciales para la salud de la población.

d. Se adoptarán las medidas correctoras y preventivas de forma inmediata y las comunicará a los usuarios y a los otros operadores afectados.

e. Una vez adoptadas las medidas correctoras, se realizará una nueva toma de muestra en el punto que hubiera tenido lugar la incidencia o en otro punto representativo, con el fin de verificar la situación de normalidad e informará de los resultados a la autoridad sanitaria que valorará el cierre de la incidencia, comunicándolo posteriormente a los usuarios y a los otros operadores afectados en un plazo de 24 horas.

Esta indicación debe ser considerada como parte de los **procedimientos obligatorios** dentro de la gestión de incidencias, en cumplimiento del Real Decreto 3/2023 y su aplicación práctica por parte de la administración sanitaria.

8.- SISTEMA DE INFORMACIÓN NACIONAL DE AGUA DE CONSUMO (SINAC)

El **Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC)**, gestionado por el **Ministerio de Sanidad** en coordinación con las autoridades sanitarias competentes, es la plataforma oficial para la recopilación, gestión y consulta de datos relativos a las **zonas de abastecimiento de agua de consumo humano**, tal y como establece el **Real Decreto 3/2023**, de 10 de enero.

La **zona de abastecimiento de** Villaverde de Hito y Santa María de Hito está clasificada como **zona tipo 1**, por lo que:

- **No es obligatorio el uso del SINAC**, salvo en los aspectos que la **autoridad sanitaria determine específicamente**.
- No obstante, es **recomendable** registrar en SINAC las **infraestructuras básicas** y **análisis disponibles** para facilitar la trazabilidad, supervisión y respuesta ante cualquier requerimiento sanitario.
- Cuando se introduzca información, esta deberá ser veraz, actualizada y completa, y los responsables serán:
    - El **ayuntamiento** como titular del abastecimiento.
    - El **operador**, si existe.
    - Los **laboratorios** que realicen los análisis.
    - La **autoridad sanitaria competente**.

Asimismo, y de acuerdo con el **Anexo XI del Real Decreto 3/2023**, se deberá atender cualquier **requerimiento expreso de la autoridad sanitaria** en relación con la cumplimentación de datos en el sistema.

- **Transparencia y acceso a la información.**

1. La administración local, o en su caso los operadores, autoridad sanitaria y la administración hidráulica en relación a sus competencias, pondrán a disposición de los ciudadanos, de forma accesible, información adecuada y actualizada de este real decreto.

2. La administración local y el responsable legal, independientemente si la gestión es directa, indirecta, delegada o mixta, publicará al menos en línea, la información que señala el punto 1 de la parte B.1 del anexo XI antes de las 72 horas de tener los informes analíticos y notificarán la URL en el SINAC.

4. La autoridad sanitaria de las comunidades autónomas, y de las ciudades de Ceuta y Melilla, elaborarán, al menos, cada cinco años, un informe sobre la calidad del agua de

consumo, publicándolo en su página web de su portal corporativo accesible a los ciudadanos y notificando la URL al Ministerio de Sanidad a través del SINAC.

5. El Ministerio de Sanidad proporcionará información resumida en línea según lo descrito en el anexo XI, parte C del R.D. 3/2023 derivada de los datos notificados en el SINAC sobre la zona de abastecimiento y la calidad de su agua de consumo, esta información estará vinculada a la notificación actualizada de los datos de los operadores, los municipios, administración hidráulica y la autoridad sanitaria.

6. El Ministerio de Sanidad elaborará y publicará, anualmente, un informe nacional sobre la calidad del agua de consumo y las características de las zonas de abastecimiento en base a los datos notificados por los operadores, la autoridad sanitaria y la administración hidráulica al SINAC, poniéndolo en su portal corporativo accesible a los ciudadanos, administraciones y operadores.

7. El Ministerio de Sanidad elaborará cada tres años, un informe sobre la calidad de la información y las deficiencias en la notificación en el SINAC para presentarla en la Comisión de Salud Pública a los representantes de las comunidades autónomas y ciudades de Ceuta y Melilla, de cara a solucionar dichas deficiencias.

8. La autoridad sanitaria de la comunidad o ciudad autónoma correspondiente pondrá a disposición del usuario un canal de denuncias en su página web para que se notifiquen posibles incumplimientos de la norma con objeto de que dicha autoridad sanitaria realice inspecciones adicionales o complementarias a los operadores si así lo estima oportuno.

9.BIBLIOGRAFÍA

- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.
- Real Decreto 3/2023, de 10 de enero. Guía para su implementación. Edición julio´23.
- Orden SAS/1915/2009, de 8 de julio, sobre sustancias para el tratamiento del agua destinada a la producción de agua de consumo humano.
- REGLAMENTO (UE) 528/2012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de mayo de 2012 relativo a la comercialización y el uso de los biocidas.
- El **IGME** (cartografía MAGNA/GEODE) sitúa el entorno de Valderredible y Las Loras en **calizas cretácicas** con intercalaciones margosas y niveles detríticos (facies Utrillas), coherente con **karst** y drenaje por fracturas. IGME+2IGME+2
- El **Geoparque Las Loras** y la literatura geomorfológica describen el **páramo calizo** y su modelado kárstico (dolinas, surgencias), concordante con el comportamiento esperado de tus manantiales. Asociación Geocientífica de Burgos+2Riubu+2
- Para comprobar **adscripción a masas subterráneas** y capas temáticas (protecciones, perímetros, IPA), usa el **Geoportal/SITEBRO de la CHE** y el **Inventario de Puntos de Agua**. iber.chebro.es+1