

La calidad sanitaria del agua de consumo humano en Zaragoza

Memoria 2024



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

SERVICIO DE SALUD PUBLICA

Oficina de Medioambiente, Acción climática y Salud Pública.



Índice

1. Presentación.	
2. Marco Normativo.	.
3. Abastecimiento y suministro de agua a la ciudad de Zaragoza.	.
3.1 Fuentes de abastecimiento.	.
3.2 Potabilización.	.
4. El control de la calidad del agua de consumo humano.	.
4.1 Programa de autocontrol.	.
5. La calidad del agua distribuida.	.
5.1 Parámetros indicadores – características organolépticas.	.
5.2 Parámetros microbiológicos.	.
5.3 Parámetros químicos.	.
5.4 Sustancias Radiactivas.	.
6. Resultados por parámetros.	.
6.1 Parámetros microbiológicos.	.
6.2 Parámetros Indicadores. Fisico-Químicos.	.
6.3 Parámetros Químicos.	.
6.4 Parámetros Químicos- Pesticidas	.
7. Muestras realizadas por zonas.	.
8. Valoración Global.	.
ANEXO. Alcance de acreditación de laboratorio ISO 17025	.



PRESENTACIÓN

En Enero del año 2023 entro en vigor el nuevo RD 3/2023 por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo. Con las obligaciones de nuevos análisis y nuevos parámetros para asegurar un agua de consumo de calidad.

Las Normativas que establecen los criterios higiénico sanitarios de la calidad del agua del consumo humano tienen como objetivo último garantizar una adecuada calidad sanitaria del agua que se suministra en el punto final de consumo.

El proceso de control de la calidad sanitaria del agua incide en cada una de las etapas que intervienen en el suministro:

- La captación del agua de abastecimiento.
- El tratamiento de potabilización.
- Y la distribución del agua tratada hasta el consumidor final.

En cada una de las partes de este proceso están implicados diferentes agentes con distintas responsabilidades de control y gestión.

En el municipio de Zaragoza el abastecimiento de agua potable es una responsabilidad municipal de gestión directa y competencia propia, de conformidad con lo establecido en la Ley 27/2013 de 27 de diciembre de Racionalización y sostenibilidad de la Administración Local. Corresponde, por tanto, a las Corporaciones Locales la implantación de la infraestructura necesaria para la realización del mismo, mediante la construcción de las instalaciones de captación, elevación, acumulación y distribución necesarias, así como la posterior prestación del servicio en las debidas condiciones de calidad y cantidad.

El proceso de control de la calidad de agua de consumo humano está establecido en el RD.3/2023, en el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro. El art.13 establece la vigilancia a realizar.



FOTO: Edificio del Instituto Municipal de Salud Pública

a) El Autocontrol: realizado por el operador responsable de la zona de abastecimiento, corresponde al Ayuntamiento de Zaragoza como entidad gestora, que lo realiza a través del **Instituto Municipal de Salud Pública (IMSP)**. Se realizarán diferentes análisis como, “Control de rutina”, “Análisis de control”, “Análisis Completo”, “Control operacional” y “Control de la radiactividad”.

b) La Vigilancia sanitaria, responsabilidad de la autoridad sanitaria, en este caso la Dirección General de Salud Pública del Gobierno de Aragón.

c) La Vigilancia municipal, realizado por la administración local, en el grifo del usuario. Responsabilidad del municipio, asumida por el Instituto Municipal de Salud Pública.

d) Control de edificios Prioritarios. Se realizará mediante la inspección del Instituto Municipal de Salud Pública.

e) Vigilancia e las zonas de Captación. Realizado por la administración hidráulica, en este caso Confederación Hidrográfica del Ebro.

El agua de consumo humano distribuida en Zaragoza ha sido una preocupación recurrente. Su calidad depende inevitablemente de la calidad del agua captada en origen, tradicionalmente la del Canal Imperial de Aragón, pero también de la distribución y del proceso de potabilización. Los esfuerzos llevados a cabo en los últimos años por mejorar la calidad del agua han dado sus frutos. En primer lugar, trayendo hasta Zaragoza un agua de gran calidad desde el embalse de Yesa en el río Aragón, pero también mejorando el tratamiento en la potabilizadora, incluido el cubrimiento de los depósitos de Casablanca para proteger el agua que bebemos. Y además el muy importante esfuerzo de renovación del sistema de distribución del agua por la ciudad, sustituyendo tuberías viejas por otras de materiales más idóneos. Todo este enorme esfuerzo económico y de gestión permite a la ciudad alcanzar unos niveles adecuados de calidad y de eficacia en la gestión.



FOTO: Edificio del Instituto Municipal de Salud Pública

MARCO NORMATIVO



MARCO NORMATIVO

El R.D. 3/2023, de 10 de enero establece los criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Este R.D. establece unos mínimos de calidad en forma de valores paramétricos y valores de referencia de calidad que han de cumplir todas las aguas que se destinan al consumo humano.

Estos valores se basan en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y aplican el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de los consumidores.

El R.D. 3/2023, como se ha señalado en el apartado anterior, otorga y distribuye distintos niveles de responsabilidad entre las diferentes administraciones y/o entidades gestoras.

Se establecen, así mismo, los criterios para considerar un agua apta para el consumo, así como, los parámetros microbiológicos, físicoquímicos, indicadores de calidad y valores paramétricos necesarios para su control.



ABASTECI- MIENTO Y SU- MINISTRO DE AGUA A LA CIUDAD DE ZARAGOZA

3.

ABASTECIMIENTO Y SUMINISTRO DE AGUA A LA CIUDAD DE ZARAGOZA

3.1. FUENTES DE ABASTECIMIENTO

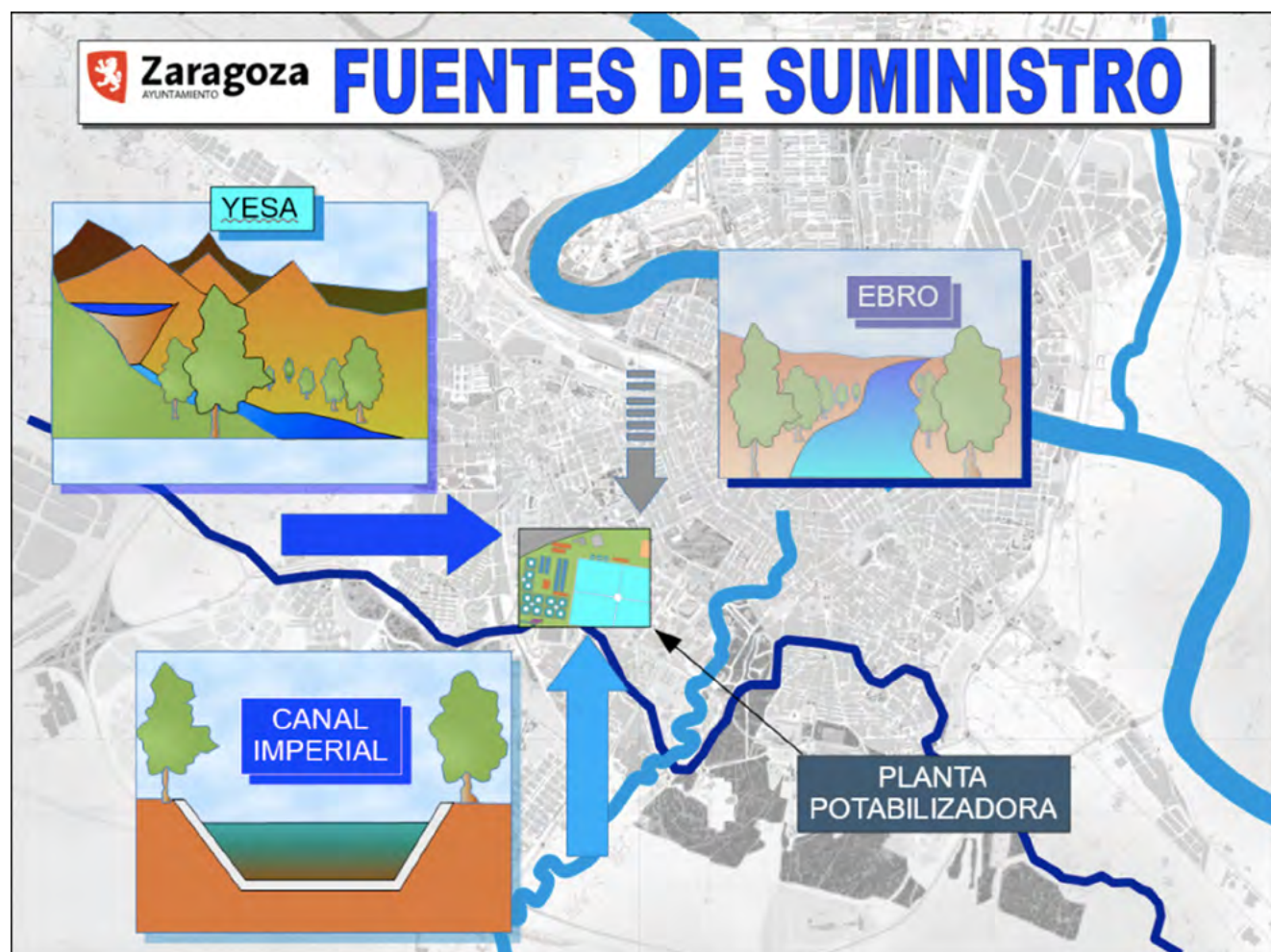
Actualmente la ciudad de Zaragoza dispone de tres fuentes de abastecimiento, el Canal Imperial de Aragón, el embalse de Yesa y un sistema alternativo del río Ebro a su paso por Zaragoza.

La fuente de abastecimiento tradicional ha sido el Canal Imperial de Aragón, construido en el siglo XVIII, que capta las aguas del río Ebro a la altura del término municipal de Fontellas en Navarra en un punto denominado el Bocal, a unos 80 km de Zaragoza.

Desde 2009 disponemos además de otra fuente de abastecimiento que es el embalse de Yesa en el río

Aragón, que aporta agua del Pirineo de la mejor calidad. El agua circula a través de diferentes canalizaciones, como el Canal de Bárdenas, la acequia de Sora y una tubería enterrada que termina en los depósitos de la margen derecha del Canal Imperial de Aragón.

Desde mediados del siglo XX disponemos de un bombeo directo desde el río Ebro para suplir los cortes del Canal Imperial. La instalación actual está situada a orillas de río junto al Parque Deportivo Ebro (Parque Sindical) aguas arriba del barrio de la Almozara.



Fuentes de suministro de agua ZARAGOZA (ahora mas del 90% YESA).

3.2. POTABILIZACIÓN

Previo a la distribución del agua de consumo a la ciudad, se requiere la Potabilización de la misma.

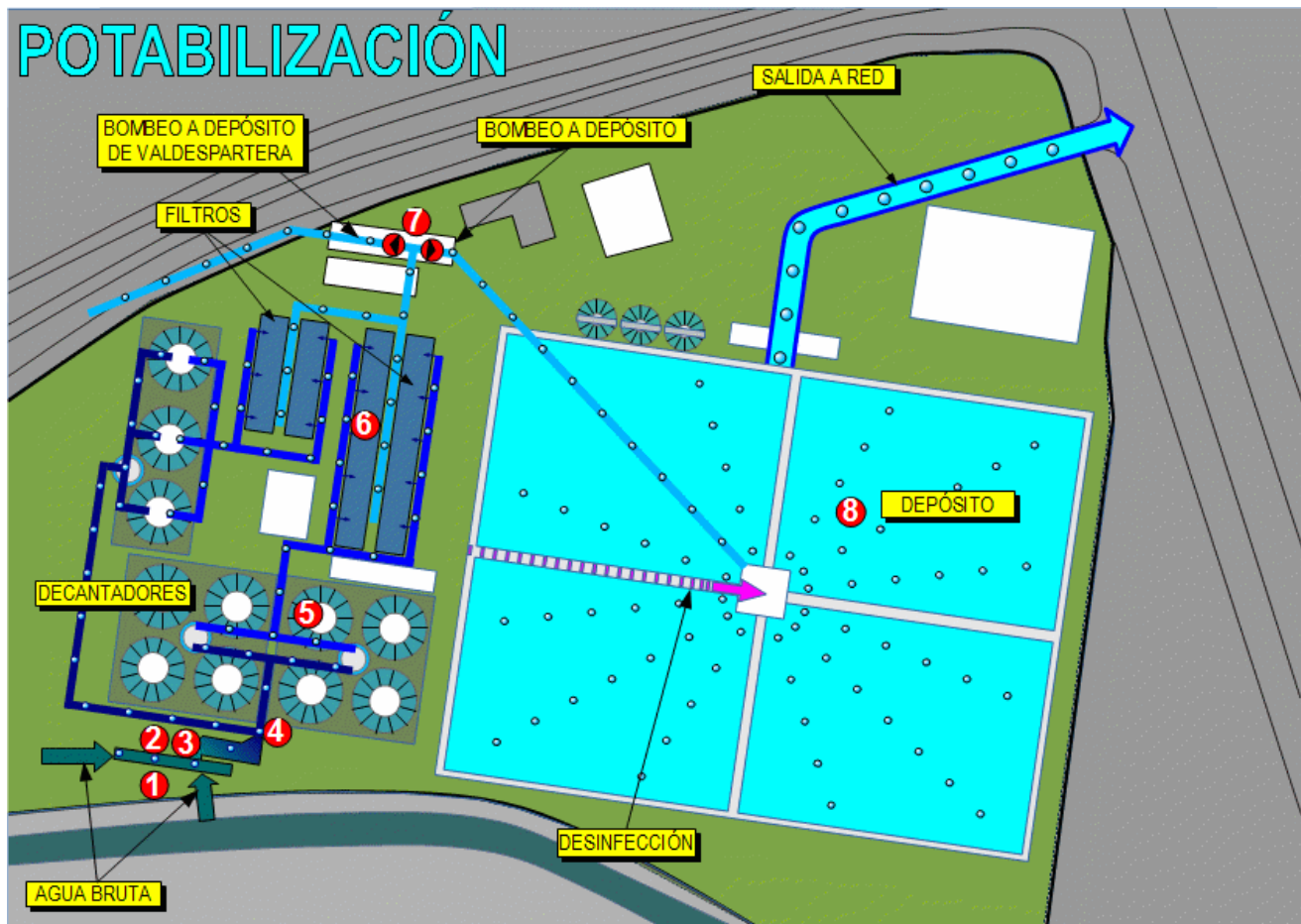
En la ciudad de Zaragoza, disponemos de una Planta Potabilizadora, instalación que capta agua bruta (en el caso de Zaragoza de aguas superficiales), y la trata para su transformación en agua potable, a través de unos procesos físicos y químicos.

Los procesos básicos en la Planta Potabilizadora de Zaragoza son: Desbaste, precloración, coagulación-floculación (decantador acelerador), filtración con lecho filtrante (carbón activado) y desinfección (cloración).

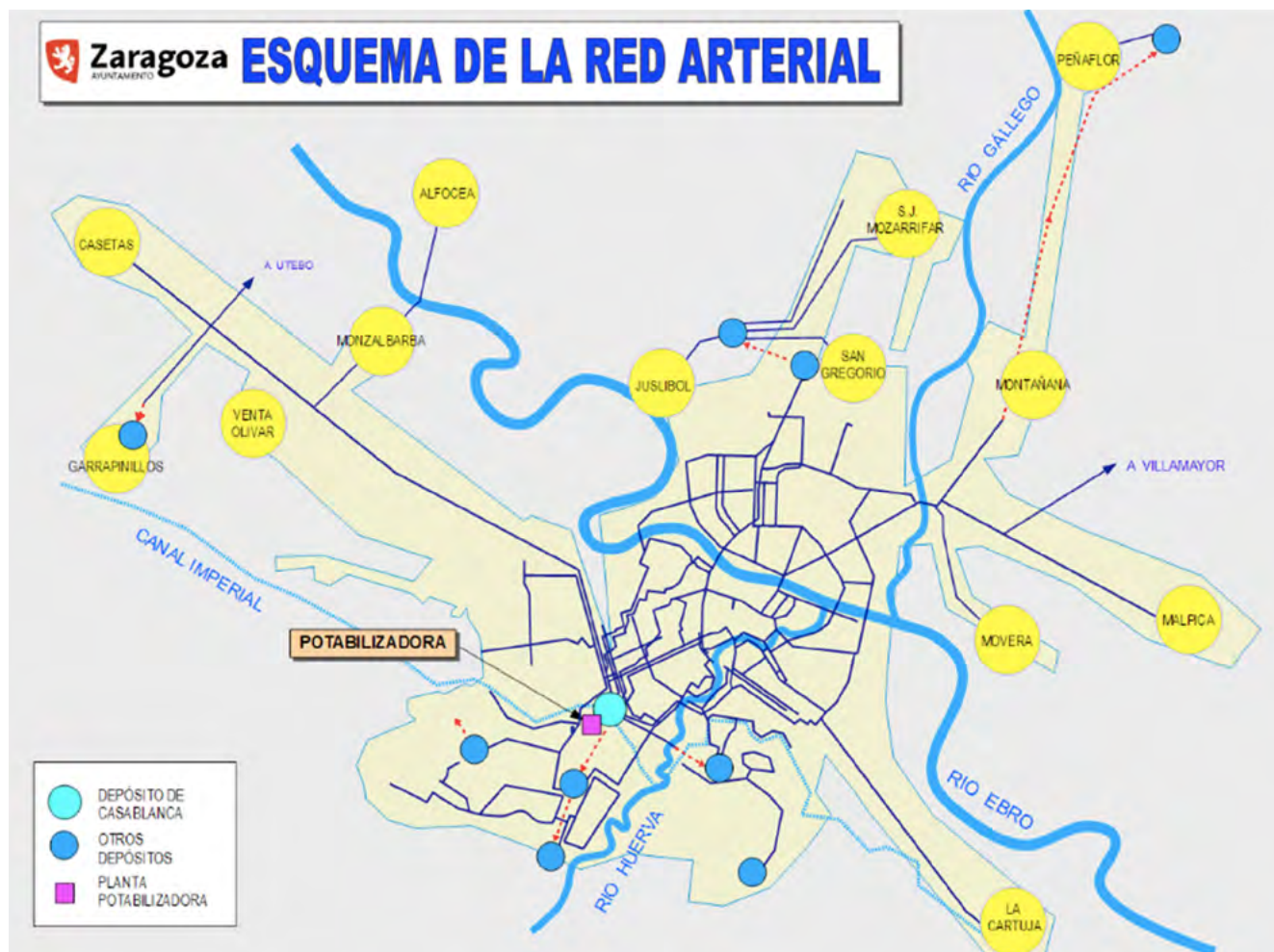
El cloro es el desinfectante de agua más utilizado en el mundo, por su efectividad y fiabilidad para eliminar todo tipo de microorganismos nocivos que puedan contener el agua, las tuberías de suministro o los depósitos de almacenamiento. El cloro que se añade al agua de consumo humano es una dosis mínima de garantía sanitaria, marcada por la legislación y que no perjudica la salud de las personas. En la planta potabilizadora se utiliza hipoclorito sódico como reactivo desinfectante.

Teniendo en cuenta que el cloro desaparece en función del tiempo de residencia en el agua y de la temperatura, entre otros factores, su nivel se controla en toda la red de distribución (la recomendación del RD 3/2023 es que de forma general, existan al menos niveles de 0,2 mg/l en todos los puntos de la red de distribución). De este modo, si durante el recorrido hasta los hogares de los consumidores, el nivel de este componente es inferior al límite indicativo establecido, desde la propia red de distribución se dosifican pequeñas cantidades de cloro (recloraciones) para garantizar la calidad sanitaria del agua.

La Planta Potabilizadora para el abastecimiento de agua potable a la ciudad de Zaragoza está situada en el barrio de Casablanca, en la margen izquierda del Canal Imperial de Aragón. Se conoce como Planta Potabilizadora de Casablanca. Su dirección es Vía Hispanidad 45-47.



Esquema de potabilización.



Distribución del agua.

4

EL CONTROL DE LA CA- LIDAD DEL AGUA DE CONSUMO



EL CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO

El control y vigilancia del agua de consumo es parte fundamental del Abastecimiento del agua de consumo. Según el artículo 2.1 del R.D. 3/2023 se entiende por Aguas de consumo:

Agua para consumo humano, ya sea en su estado original o después de un tratamiento, utilizadas para beber, cocinar, preparar alimentos, higiene personal u otros fines domésticos, tanto en locales públicos como privados, independientemente de su origen y se suministra desde redes de distribución, desde cisternas o en depósitos móviles y que sea salubre y limpia .

Para asegurar que el control de la calidad del agua de consumo en el municipio de Zaragoza se realiza según

los criterios del R.D. 3/2023, de 10 de Enero el IMSP tiene instaurado un proceso con certificación UNE-EN ISO 9001, denominado “Control de la calidad del agua de consumo humano en la ciudad de Zaragoza “.

Así mismo, para las determinaciones el Laboratorio tiene implantado un sistema de calidad de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 17025 que establece los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, disponiendo de la acreditación correspondiente otorgada por la Entidad Nacional de Acreditación ENAC.

En el caso del agua de consumo humano disponemos de más de 70 parámetros acreditados. Se adjunta Alcance de acreditación en vigor ISO 17025.

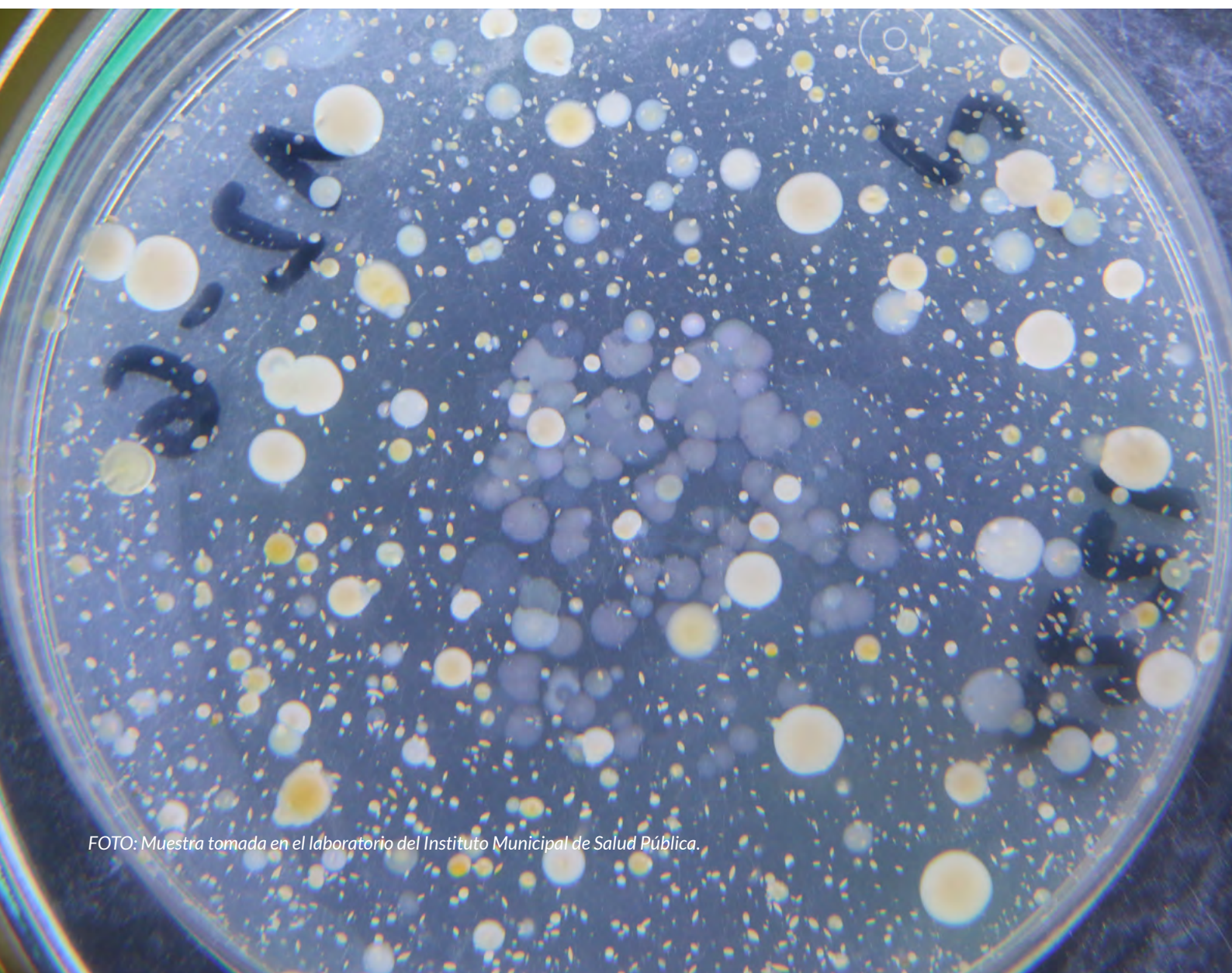


FOTO: Muestra tomada en el laboratorio del Instituto Municipal de Salud Pública.

4.1. PROGRAMA DE AUTOCONTROL

El programa de Autocontrol es la realización de una serie de análisis periódicos que permiten la verificación del correcto funcionamiento del sistema y del cumplimiento de los criterios de calidad sanitarios para el agua de consumo. El número de puntos de control, el número de muestras y el tipo de análisis a analizar, así como la frecuencia de muestreo vienen definidos en el citado R.D. 3/2023.

1. PUNTOS DE MUESTREO:

En atención al artículo 18.3 del citado R. D., el número de puntos de la red de Zaragoza sería de 31. No obstante dada la extensión y peculiaridades del abastecimiento, se tienen fijados 66 puntos de muestreo distribuidos por los diversos distritos que conforman el mapa del término municipal y que pueden dividirse atendiendo a su origen, en cuatro bloques principales:

DEPÓSITOS DE CABECERA

Son los depósitos de Casablanca y Valdespartera. Su finalidad es almacenar el agua antes de su entrada en la red de distribución tras sufrir el tratamiento de potabilización en la Estación de Tratamiento de Agua Potable (ETAP).

1 DEPÓSITO DE CABECERA EN VILLARRAPA

El cual dispone de su propia ETAP, entendiéndose como tal el conjunto de tratamientos de potabilización situados antes de la red de distribución y/o depósito, que contenga más unidades que la desinfección. Este barrio consta, además, de red propia y un punto de toma de muestras.

12 DEPÓSITOS REGULADORES

Se trata de depósitos situados en tramos intermedios de la red destinados a realizar refuerzos de cloración y almacenar agua de consumo humano, incluimos depósito de Torrecilla de Valmadrid, abastecido mediante cisternas del agua de la red municipal (Casablanca).

RED MUNICIPAL

Se han definido 55 puntos de captación entre los diferentes tramos y mallado que componen la red de suministro. Además, hay que añadir los puntos correspondientes a las agua de captación (agua bruta) antes de su entrada en la planta potabilizadora.

2. NÚMERO DE MUESTRAS

En el anexo II del R.D 3/2023, se fija la periodicidad y número mínimo de muestras que se deben tomar para una población aproximada de 700.000 habitantes y más de 100.000 m³ de agua tratada por día (Zona tipo 6). En Zaragoza el número mínimo de muestras es:

Análisis Autocontrol Depósitos: Zona abastecimiento **Zaragoza 243** - Zona abastecimiento **Villarrapa 2**.

Análisis Completos Depósitos: Zona abastecimiento **Zaragoza 33** - Zona abastecimiento **Villarrapa 2**.

Análisis Autocontrol Red: Zona abastecimiento **Zaragoza 205** - Zona abastecimiento **Villarrapa 2**.

Análisis Completos Red: Zona abastecimiento **Zaragoza 27** - Zona abastecimiento **Villarrapa 2**.

Análisis Radiactividad: Zona abastecimiento **Zaragoza 16** - Zona abastecimiento **Villarrapa 1**

Análisis Control Operacional: Zona abastecimiento **Zaragoza 47** - Zona abastecimiento **Villarrapa 6**.



Foto. Muestras de agua.

Las Muestras Programadas para el control de la calidad del Agua en nuestra ciudad superan el numero de muestras obligatorias siendo aproximadamente 1400, no incluyendo repeticiones de análisis y los “controles en grifos” (Vigilancia Municipal). El número de análisis según Programa será:

Análisis Autocontrol Depósitos: Zona abastecimiento **Zaragoza 468** - Zona abastecimiento **Villarrapa 12**

Análisis Completos Depósitos: Zona abastecimiento **Zaragoza 44** - Zona abastecimiento **Villarrapa 2**.

Análisis Autocontrol Red: Zona abastecimiento **Zaragoza 774** - Zona abastecimiento **Villarrapa 3**.

Análisis Completos Red: Zona abastecimiento **Zaragoza 34** - Zona abastecimiento **Villarrapa 1**.

Análisis Radiactividad: Zona abastecimiento **Zaragoza 15** - Zona abastecimiento **Villarrapa 1**

Análisis Control Operacional: Zona abastecimiento **Zaragoza 47** - Zona abastecimiento **Villarrapa 6**.

3. TIPO DE ANÁLISIS Y PARÁMETROS

Para el control analítico de la aptitud de las aguas distribuidas, el R.D. 140/2003 establece los siguientes tipo de análisis y parámetros a analizar:

Análisis de Control

Turbidez, pH, conductividad, amonio, Escherichia coli, Enterococo intestinal, bacterias coliformes, recuento de colonias a 22° C, cloro libre, cloro combinado residual, color, olor, sabor, trihalometanos totales, Cloroformo, Bromoformo, Dibromoclorometano, Bromodiclorometano, Tricloroeteno y Tetracloroeteno.

Análisis Completo

Se determinan todos los parámetros contemplados en los apartados A, B, C y D del Anexo I del Real Decreto 3/2023.

Análisis Control Operacional

Según lo señalado en el anexo II Parte A del Real Decreto 3/2023 se controlará Turbidez, pH, cloro libre residual y colifagos somáticos. Y Clostridium perfringens tras limpieza de depósitos.

Además se realiza el análisis de control de la limpieza de los depósitos de la red a solicitud de la Planta Potabilizadora.

Diariamente el IMSP realiza tomas de muestras en los puntos y/o depósitos establecidos previamente en la programación anual. Las muestras son recogidas, conservadas y transportadas en refrigeración para su análisis en los laboratorios del IMSP.

Análisis de Control a la salida de los depósitos de cabecera y/o ETAP

Consiste en la realización de las determinaciones comprendidas en el análisis de control, más aluminio, (floculante utilizado en la planta potabilizadora) y Clostridium perfringens.

Análisis de Radiactividad

Según lo señalado en el anexo II Parte A del Real Decreto 3/2023 se controlará Actividad alfa total y Actividad beta resto.

Lista de Observación

Según lo señalado en el anexo VI del Real Decreto 3/2023.

Foto Instituto Municipal de Salud Pública.



4. LA CALIDAD SANITARIA DE LAS AGUAS

El agua de consumo humano se califica sanitariamente en los siguientes grupos:

AGUA APTA

Agua Apta para el consumo: Cuando no contenga ningún tipo de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un peligro para la salud humana y cumpla con los valores paramétricos especificados en las partes A,B del Anexo I y no superen los valores de aptitud que se indican en las notas de la Tabla 3 de la parte C del anexo I o con los valores paramétricos excepcionados por las autoridad sanitaria determinados en él.

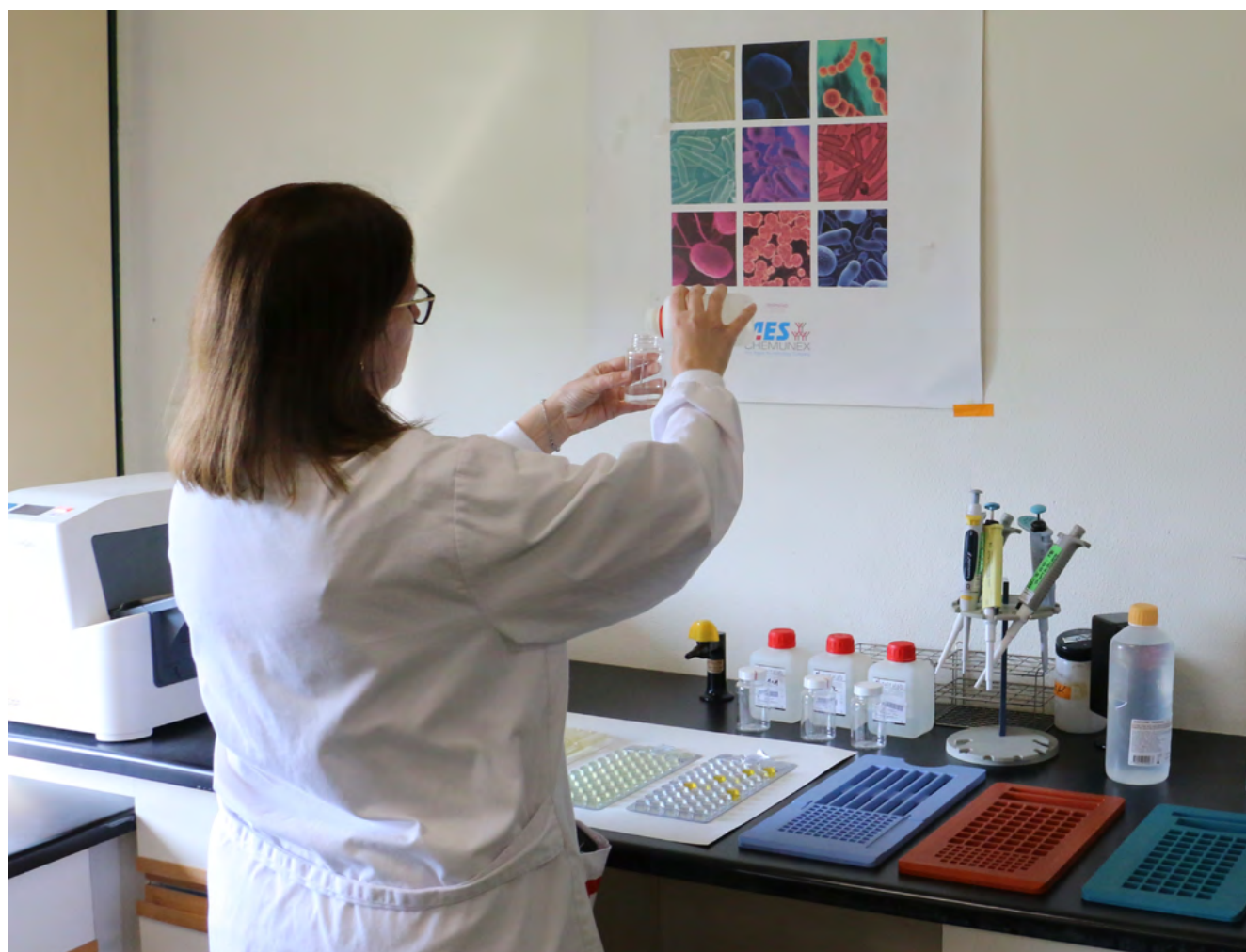
AGUA NO APTA

Agua no apta para el consumo: Cuando no cumpla con los requisitos del párrafo a) o cuando se detecten o superen los valores de referencia de los parámetros de la lista de Observación. La Autoridad Sanitaria valorará en estos casos el riesgo para la salud dando las recomendaciones sanitarias oportunas a al población, al municipio y al operador.

En el caso de los parámetros del Anexo I, parte C, la superación de los valores paramétricos no presupondrá una calidad no apta, y se deberán tomar las medidas correctoras adecuadas y cumplir con lo dispuesto en las notas de la tabla 3 del anexo I.

Si de los resultados se derivan incumplimientos analíticos, en consideración del artículo 23 del R.D. 3/2023 se procede a una nueva toma de muestras (antes de las 24 horas de haberse detectado el incumplimiento) para la confirmación del mismo.

Finalmente todos los resultados obtenidos son introducidos en el Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC), así como en la [página web](#) del Ayuntamiento:



5.

LA CALIDAD DEL AGUA DISTRIBUIDA (PROGRAMA DE AUTOCONTROL).

LA CALIDAD DEL AGUA DISTRIBUIDA (PROGRAMA DE AUTOCONTROL)

Según el artículo 5 del R.D. 3/2023, *“el agua de consumo humano. deberá ser salubre y limpia.”* A efectos de este R.D. el agua de consumo humano será salubre y limpia cuando:

a) Este libre de microorganismo, parásito o sustancia, en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana.

b) Se cumpla, al menos, con los requisitos especificados en el Anexo I.

Veamos de forma resumida los parámetros más significativos que aparecen en el ANEXO I.

5.1. PARÁMETROS INDICADORES-CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

Los PARÁMETROS INDICADORES nos proporcionan información sobre la eficacia del tratamiento de potabilización y de la calidad microbiológica del agua:

- **Bacterias coliformes**, su presencia se relaciona con un mantenimiento incorrecto de la red de distribución o instalación interior, e indica la posible presencia de otra contaminación microbiana.
- **Recuento de colonias a 22°C** puede significar una insuficiente desinfección en origen.
- **Aluminio**, su control se realiza para controlar la adecuada dosificación (sulfato de aluminio) en procesos de coagulación en planta potabilizadora.
- **Cloro (libre y combinado)**. Indicador esencial en la Calidad del agua. La desinfección es una operación de importancia incuestionable para el suministro de agua potable. La destrucción de microorganismos patógenos es una operación fundamental.

La calidad microbiológica del agua de consumo se garantiza mediante las etapas de decantación, filtración y desinfección que se realizan en la Planta Potabilizadora. La desinfección del agua en nuestra ciudad se realiza mediante la adición de cloro (hipoclorito de sodio).

El uso de productos químicos desinfectantes en el tratamiento del agua, como el cloro genera habitualmente subproductos. No obstante, los riesgos para la salud que ocasionan estos subproductos son muy pequeños en comparación con los asociados a una desinfección insuficiente, y es importante que el intento de controlar la concentración de estos subproductos no limite la eficacia de la desinfección. La tendencia en los últimos años es mantener un límite lo mas bajo posible de cloro, para evitar su combinación con otras sustancias y que pudiera dar lugar a otros compuestos no deseables, tales como los trihalometanos. Por ello el RD 3/2023 recomienda que de forma general, existan al menos niveles de 0,2 mg/l en todos los puntos de la red de distribución. Establece como valor paramétrico 1 mg/l (cloro libre) y como valor de NO aptitud 5,0 mg/l (cloro libre).

A continuación, se presentan los resultados de los valores de cloro libre de los controles realizados, tanto en red de distribución como en depósitos. Cumpliendo las recomendaciones y valores paramétricos del RD 3/2023.

Tabla de muestras según concentraciones de cloro libre residual en el agua de consumo en la **red de distribución 2024**.

Nivel de cloro libre mg/l	n.º de muestras	%
<0,2 mg/l	40	8,00 %
>0,2 y <0,5 mg/l	192	22,00 %
>0,5 y < 1 mg/l	589	96,00 %
> 1 mg/l	0	0,00 %

Tabla de muestras según concentraciones de cloro libre residual en el agua de consumo en depósitos de distribución 2024.

Nivel de cloro libre mg/l	n.º de muestras	%
<0,2	0	0,00 %
>0,2 y <0,5 mg/l	90	17,00 %
>0,5 y < 1 mg/l	409	82,00 %
> 1 mg/l	0	0,00 %

Con estos niveles de Cloro nos aseguramos que los niveles de trihalometanos y ácidos haloacéticos están por debajo de los valores paramétricos exigidos en el RD 3/2023.

Tabla de parámetros indicadores analizados en 2024.

Parámetro	n.º de muestras analizadas	Muestras APTAS
Σ4 Trihalometanos (THM)	1443	100%
Σ5 Ácidos haloacéticos	90	100%



Foto: Laboratorio de Físicoquímica. Determinación de cloro.

Tabla de parámetros indicadores analizados en 2024.

Parámetro	Valor paramétrico	Valor NO Aptitud	n.º muestras	% Aptas para el consumo
Bacterias coliformes	0 ufc/100 ml	100 ufc/100 ml	1438	100%
Recuento de colonias a 22°C	100 ufc/ ml	1000 ufc/ ml	1438	100%
Colifagos somáticos	0 ufc/100 ml		88	100%
Aluminio	200 microg/l	600 microg/l	591	100%
Amonio	0,5 mg/l	1 mg/l	1438	100%
Carbono Orgánico Total	5,0 mg/l	7,0 mg/l	88	100%
Cloro combinado residual	2,0 mg/l	3,0 mg/l	1438	100%
Cloro libre	1,0 mg/l	5,0 mg/l	1438	100%
Cloruro	250 mg/l		88	100%
Color	15 mg/l Pt-Co	30 mg/l Pt-Co	1438	100%
Olor	3 índice de dilución		1438	100%
Sabor	3 índice de dilución		1438	100%
Conductividad a 20°C	2500 microS/cm	4000 microS/cm	1438	100%
Hierro	200 microg/l	600 microg/l	88	100%
Manganeso	50 microg/l	80 microg/l	88	100%
Oxidabilidad	5,0 mgO ₂ /l	7,0 mgO ₂ /l	88	100%
pH	6,5 - 9,5	4,5 - 10	1438	100%
Sodio	200 mg/l	600 mg/l	88	100%
Sulfato	250 mg/l	750 mg/l	88	100%
Turbidez	En Red 4 UNF En ETAP 0,8 UNF	En ETAP 2 UNF En Red 6 UNF	1438	100%
Índice de Langelier	± 0,5		88	100%

Las **CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS** nos proporcionarán información sobre la calidad organoléptica del agua, serán un indicador fundamental de la buena calidad del agua y de los procesos de potabilización. Siendo estas características las más valoradas por el consumidor final.

Los parámetros analizados en red de distribución y depósitos serán color, olor y sabor obteniendo los siguientes resultados.

Parámetro	n.º de muestras analizadas	Muestras > valor paramétrico
Color	1443	0,00 %
Olor	1443	0,00 %
Sabor	1443	0,00 %

5.2. PARÁMETROS MICROBIOLÓGICOS

Como señala la OMS, las posibles consecuencias para la salud de la contaminación microbiana son muy importantes, por tanto su control debe ser siempre un objetivo de importancia primordial y nunca debe comprometerse.

Estos parámetros son:

- **Escherichia coli.** Presente en grandes concentraciones en la microflora intestinal normal de las personas y de los animales, donde por lo general, es inocua. Existe un número reducido de cepas enteropatógenas que pueden provocar diarreas agudas. La infección se asocia a consumo de aguas contaminadas, entre otras. Además es utilizado como índice de contaminación fecal.
- **Enterococo intestinal.** Utilizado como índice de contaminación fecal.
- **Clostridium perfringens.** Forma parte de la microflora intestinal de las personas y animales de sangre caliente. Utilizado como indicador. Dada su extraordinaria resistencia de las esporas del clostridium es un índice de la presencia de protozoos y virus entéricos en aguas de consumo tratadas. Además de ser índice de la eficacia de los procesos de filtración.

En la siguiente tabla , se presentan los resultados correspondientes a los análisis microbiológicos.

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	% Aptas consumo
Escherichia coli	0 ufc/100 ml	1438	100%
Enterococo intestinal	0 ufc/100 ml	1438	100%
Clostridium perfringens	0 ufc/100ml	598	100%

No ha habido ningún incumplimiento de los parámetros microbiológicos. Estos parámetros son indicadores de contaminación fecal , su presencia puede indicar una contaminación de este tipo que hay que detectar y solucionar cuanto antes. En las ocasiones en que se detectan, se aplica lo señalado en el Real Decreto 3/2023: se confirma el incumplimiento con la toma de una muestra de agua antes de las 24 horas de haberse detectado el incumplimiento.



Foto: Laboratorio de Microbiología. Filtración de aguas.

5.3. PARÁMETROS QUÍMICOS

La mayoría de los parámetros químicos que aparecen en el Real Decreto se refieren a contaminantes ambientales que se introducen en el agua de consumo por contaminación de las aguas de abastecimiento, veamos los más importantes.

1. METALES

Los metales que pueden tener mayor influencia en la salud son los metales pesados.

Entre los metales pesados los más importantes en cuestión de salud son el mercurio, el plomo, el cadmio, el cobre, el cromo y el níquel. Su presencia en agua será debida a una contaminación de las aguas de abastecimiento por vertidos industriales.

1.1. Mercurio

La fuente principal de mercurio en las poblaciones, no será el agua de consumo, serán los alimentos en poblaciones que no están expuestas por motivos laborales. El mercurio no debería estar de ninguna manera presente en la cadena alimentaria. No es un elemento natural en los alimentos, pero puede llegar a nuestro cuerpo a través del pescado, pues consumen cantidades de mercurio al ser uno de los metales pesados más presentes en las aguas del mar y de los ríos; y en menor medida a través del ganado y vegetales, puesto que el mercurio se moviliza, acumulándose en el suelo. Este mercurio procede de actividades humanas, como minería, fundición, combustión de residuos sólidos, fertilizantes para la agricultura y los vertidos de aguas residuales.

1.2. Plomo

El plomo que se puede encontrar en el agua de consumo proviene principalmente de instalaciones de fontanería domésticas que contienen plomo en las tuberías, las soldaduras, los accesorios o las conexiones de servicio a las casas. La cantidad de plomo que se disuelve de las instalaciones de fontanería depende de varios factores como el pH, la temperatura, la dureza del agua y el tiempo de permanencia del agua en la instalación. El plomo es más soluble en aguas blandas y ácidas.

1.3. Cadmio

Las impurezas de cinc de las soldaduras y las tuberías galvanizadas y algunos accesorios de fontanería metálicos también pueden contaminar el agua de consumo. La principal fuente de exposición diaria al cadmio son los alimentos. El consumo de tabaco es una fuente adicional significativa de exposición al cadmio.

1.4. Cobre

El cobre es un nutriente esencial y, al mismo tiempo, un contaminante del agua de consumo. Tiene muchos usos comerciales, se utiliza para fabricar tuberías, válvulas y accesorios de fontanería. En ocasiones se añade sulfato de cobre pentahidratado a las aguas superficiales para el control de algas.

Las concentraciones de cobre en el agua de consumo varían mucho, y la fuente principal más frecuente es la corrosión de tuberías de cobre interiores. Las concentraciones suelen ser bajas en muestras de agua corriente o que se ha dejado correr, mientras que en muestras de agua retenida o que se ha dejado correr poco tiempo son más variables y suelen ser considerablemente más altas.

1.5. Cromo

El cromo es un elemento distribuido extensamente en la corteza terrestre, puede presentar diversas valencias, siendo el más peligroso el Cromo VI.

En aguas de consumo su presencia puede indicar una contaminación de las aguas de abastecimiento por vertidos industriales o debido a la migración de este metal de elementos cromados en nuestras grifos.

1.6. Níquel

El níquel es un metal necesario para la vida, siendo un oligoelemento esencial para la formación de glóbulos rojos. El níquel se utiliza principalmente en la producción de acero inoxidable y de aleaciones de níquel, si existe presencia en agua de consumo es debida a la migración de este metal desde elementos de fontanería de acero inoxidable.

1.7. Selenio

El selenio es otro metal esencial para nuestro organismo, siendo considerado también como oligoelemento. Su presencia en aguas de consumo estará asociada a contaminación de las aguas de abastecimiento.

1.8. Arsénico

Es un elemento distribuido extensamente por toda la corteza terrestre, en su mayoría en forma de sulfuro de arsénico o de arseniatos y arseniuros metálicos. En ciertas regiones, las fuentes de agua de consumo, particularmente las aguas subterráneas, pueden contener concentraciones altas de arsénico y afectar significativamente a la salud. Con frecuencia, su concentración está estrechamente relacionada con la profundidad de la captación de agua.

1.9. Uranio

El uranio se usa principalmente como combustible en centrales nucleares, su presencia en agua de consumo nos indicaría una posible contaminación derivada de estas actividades.

1.10. Boro

Compuestos de Boro se utilizan en la fabricación de jabones y detergentes. Su presencia en aguas de consumo puede deberse a la contaminación con detergentes del agua de consumo o contaminación de las aguas de abastecimiento por aguas residuales ya tratadas.

1.11. Antimonio

Presente en soldaduras de elementos metálicos. Su presencia en aguas de consumo se debe a la posible migración desde elementos metálicos de las redes de distribución.

Calificación de las muestras según el análisis de metales y otros parámetros químicos del Anexo I del Real Decreto 3/2023

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	% Aptas consumo
Antimonio	5 microg/l	84	100%
Arsénico	10 microg/l	84	100%
Boro	1,0 mg/l	84	100%
Bromato	10 microg/l	84	100%
Cadmio	5,0 microg/l	116	100%
Clorato	0,25 mg/l	84	100%
Clorito	0,25 mg/l	84	100%
Cianuro	50 microg/l	84	100%
Cobre	2,0 mg/l	116	100%
Cromo	50 microg/l	116	100%
Fluoruro	1,5 mg/l	84	100%
Microcistina-LR	1 microg/l	16	100%
Mercurio	1,0 microg/l	84	100%
Níquel	20 microg/l	84	100%
Nitrato	50 microg/l	84	100%
Nitritos	Red 0,5 mg/l ETAP 0,1 mg/l	82	100%
Plomo	10 microg/l	116	100%
Selenio	10 microg/l	116	100%
Uranio	30 microg/l	83	100%

Como se observa en los resultados, el 100% de las muestras son aptas para el consumo.

2 . HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICÍCLICOS

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos son compuestos orgánicos compuestos de varios anillos aromáticos simples que se han unido, y no llevan sustituyentes.

Estos HAPs llevan al agua procedentes de la contaminación atmosférica, ya que proceden de procesos de combustión (vehículos) y pirólisis (procesos industriales).

Son compuestos con baja solubilidad en el agua, pero tienen una alta afinidad con las partículas en suspensión que pueda tener esta, por esta razón es importante controlarlos en aguas de consumo.

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	% Aptas consumo
Σ 4 Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (HPA)	0,10 microg/l	79	100%
Benzo (b) fluoranteno		79	100%
Benzo (g,h,i) perileno		79	100%
Benzo (k) fluoranteno		79	100%
Indeno (1,2-cd) pireno		79	100%
Benzo (a) pireno	0,010 microg/l	79	100%

Tabla de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) analizados en 2024.



Foto: ???

2. PLAGUICIDAS

Los plaguicidas sintéticos se utilizan ampliamente en la agricultura industrial de todo el mundo desde los años cincuenta. Con el tiempo, muchas de estas sustancias químicas se han propagado hasta el extremo en nuestro entorno, como resultado de su uso generalizado reiterado y, en algunos casos, su persistencia medioambiental, y por tanto pueden aparecer en las aguas de abastecimiento para agua de consumo en las población. Algunos plaguicidas tardan muchísimo tiempo en degradarse, de forma que incluso es habitual encontrar aún hoy plaguicidas prohibidos hace décadas, incluyendo el DDT y sus derivados.

El RD 3/2023 nos indica que se controlarán los plaguicidas que se sospeche que puedan estar presentes en el agua de consumo de la zona de abastecimiento. Las autoridades sanitarias establecerán anualmente un listado de plaguicidas y metabolitos relevantes en el agua de consumo, en base a esta información se realizarán las determinaciones de plaguicidas en las análisis Completos.

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	% Aptas consumo
Suma Total de PLAGuicidas	0,50 microg/l	90	100%
Alacloro	0,03 microg/l	90	100%
Aldrin	0,03 microg/l	90	100%
Atrazina	0,03 microg/l	90	100%
Cipermetrina	0,10microg/l	90	100%
Clorfenvinfos	0,03 microg/l	90	100%
Clorpirifos	0,03 microg/l	90	100%
Deltametrina	0,1microg/l	90	100%
p,p Dicofol	0,03 microg/l	90	100%
Dieldrin	0,03 microg/l	90	100%
Endosulfan alfa	0,10microg/l	90	100%
Endosulfan beta	0,10microg/l	90	100%
Endrin	0,03 microg/l	90	100%
Alfa- HCH	0,03 microg/l	90	100%
Beta -HCH	0,03 microg/l	90	100%
Delta-HCH	0,03 microg/l	90	100%
Gamma HCH o Lindano	0,03 microg/l	90	100%
Heptacloro	0,03 microg/l	90	100%
Heptacloro epóxido CIS	0,03 microg/l	90	100%
Heptacloro epóxido TRANS	0,03 microg/l	90	100%
Hexaclorobenceno	0,03 microg/l	90	100%
Isodrin	0,1microg/l	90	100%
Metolacloro	0,03 microg/l	90	100%
Molinato	0,03 microg/l	90	100%
Simazina	0,03 microg/l	90	100%
Tebuconazol	0,1microg/l	90	100%

4. TRIHALOMETANOS

Los trihalometanos (THMs) son compuestos químicos volátiles que se generan durante el proceso de potabilización del agua por la reacción de la materia orgánica presente en el agua con el cloro utilizado para desinfectar. En esta reacción se reemplazan tres de los cuatro átomos de hidrógeno del metano (CH₄) por átomos de cloro.

Muchos trihalometanos son considerados peligrosos para la salud y el medio ambiente

Según la OMS, Organización Mundial de la Salud, es más peligroso dejar de desinfectar el agua, por medio del uso del cloro; uno de los procedimientos más fáciles y económicos, que convivir con el potencial peligro de los THM trihalometanos.

En el caso de nuestra ciudad, el uso del agua Yesa a disminuido la concentración de trihalometanos al disminuir la materia orgánica en el agua de abastecimiento y disminuir las concentraciones de cloro para desinfectar.

5. BENCENO

Contaminante procedente de vertidos industriales y contaminación atmosférica. La principal fuente de contaminación es la emisión de vehículos a motor. El Benceno estará presente en el agua procedente de la contaminación atmosférica. De las 77 muestras analizadas en 2024 ninguna supera en valor paramétrico.

6. ÁCIDOS HALOACÉTICOS.

Los ácidos haloacéticos (no volátiles) junto a los trihalometanos (volátiles) son compuestos químicos que se generan durante el proceso de potabilización del agua por la reacción de la materia orgánica presente en el agua con el cloro utilizado para desinfectar.

El valor del pH del agua durante la cloración afecta a la distribución de subproductos clorados. La reducción de pH disminuye la concentración de trihalometanos, pero conlleva la formación de haloacéticos.

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	% Aptas consumo
Suma 5 Ácidos Haloacéticos	60 microg/l	79	100%
Ácido monocloraacético		79	100%
Ácido dicloroacético		79	100%
Ácido tricloroacético		79	100%
Ácido monobromoacético		79	100%
Ácido dibromoacético		79	100%

7. SUSTANCIAS PERFLUOROALQUILADAS Y POLIFLUOROALQUILADAS (PFAS)

Se controlarán más de 20 compuestos, son considerados como contaminantes emergentes.

Sustancias químicas sintéticas, utilizadas en casi todos los procesos industriales de materiales que nos rodean en nuestra vida cotidiana, materiales en contacto con los alimentos, textil, productos de limpieza, procesado de alimentos, material sanitario, cosméticos,...

Se consideran disruptores endocrinos afectando a la salud, siendo bioacumulables y persistentes.

De las 77 muestras analizadas en 2024 ninguna supera en valor paramétrico.

8. MICROCISTINA

Se determina cuando el origen sea total o parcialmente de embalse.

Las microcistinas se encuentran en el interior de las cianobacterias, siendo la Microcistina LR la más común y toxica.

De las 89 muestras analizadas en 2024 ninguna supera en valor paramétrico.

5.4. SUSTANCIAS RADIATIVAS

Los valores paramétricos que aparecen en el RD 3/2023 se basan principalmente en las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y en criterios de salud pública; aplicándose, en algunos casos, el principio de precaución para asegurar un alto nivel de protección de la salud de la población.

En nuestra ciudad se determinarán Actividad alfa total y Actividad beta resto. La determinación de Radón no se controlará al no de origen subterráneo la captación de agua en nuestra ciudad y no se controlará el Tritio al no existir ninguna Central Nuclear aguas arriba de la Captación.

Tabla Parámetros de radiactividad.

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	n.º muestras APTAS
Actividad alfa total	0,1 Bq/l	19	100%
Actividad beta resto	1 Bq/l	19	100%

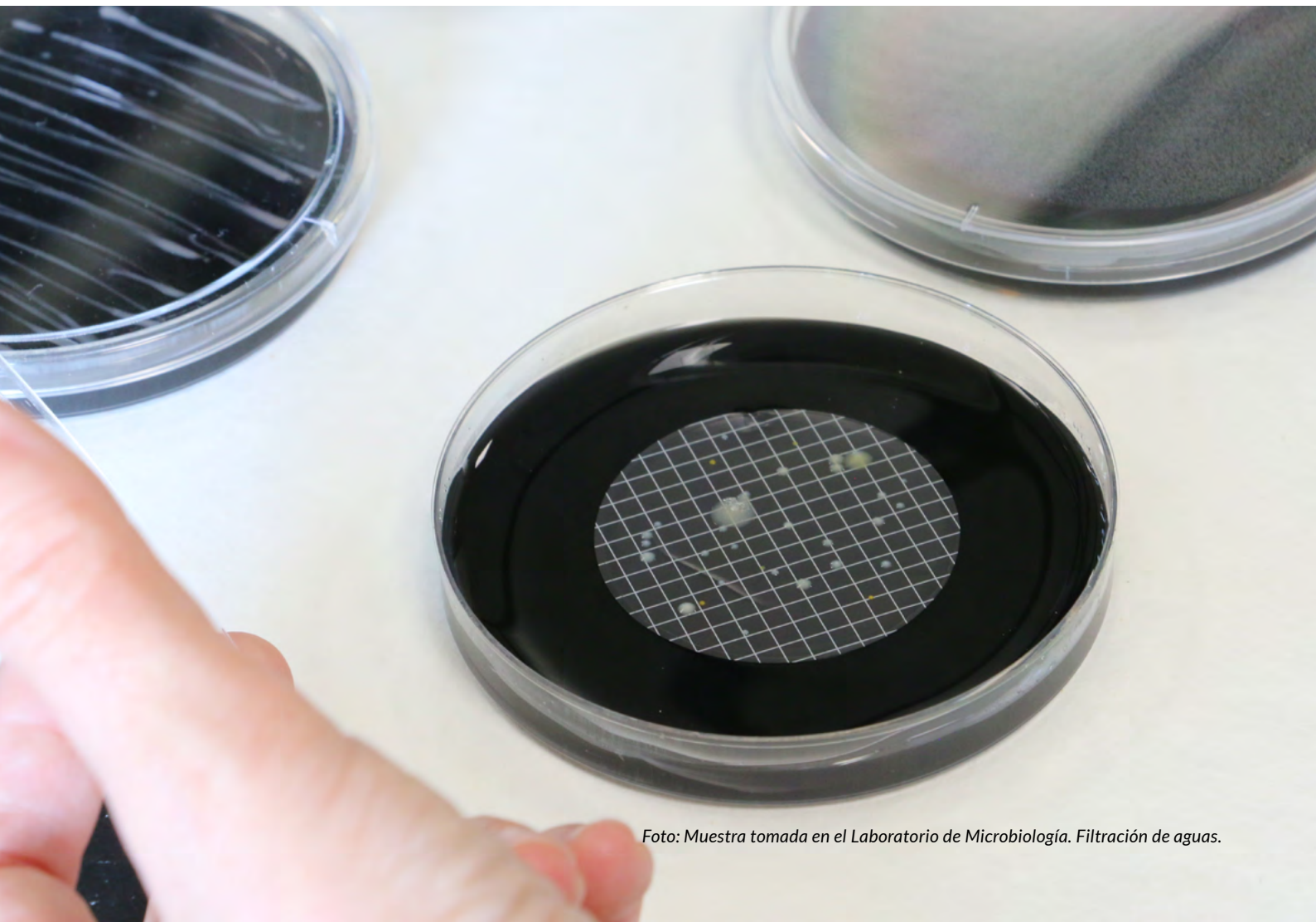


Foto: Muestra tomada en el Laboratorio de Microbiología. Filtración de aguas.

5.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS

En el nuevo RD 3/2023 encontramos el análisis de “Caracterización de las aguas”, que facilita información al ciudadano de las características generales del agua.

Los parámetros analizados serán:

Dureza	Calcio	Magnesio	Potasio
--------	--------	----------	---------

El parámetro de la dureza, será una de los parámetros más consultados por la población en general.

El efecto más conocido en lugares en los que el agua de abastecimiento presenta una elevada dureza es la formación de incrustaciones calcáreas (comúnmente denominadas como cal).

Es importante conocer la dureza del agua de abastecimiento de nuestra localidad, ya que ese dato nos permite ajustar el funcionamiento de determinados electrodomésticos que ofrecen dicha posibilidad (sobre todo lavadoras y lavavajillas). Esta regulación previa del aparato permitirá un mejor funcionamiento y mayor duración del electrodoméstico.

La Organización Mundial de la Salud, en las Guías para la Calidad del Agua Potable no propone ningún valor de referencia basado en efectos sobre la salud para la dureza, no obstante el grado de dureza puede afectar a su aceptabilidad por parte del consumidor en lo que se refiere al sabor y a la formación de incrustaciones.

La utilización del agua de Yesa en el abastecimiento de nuestra ciudad disminuye la dureza del agua de consumo.

Existen diferentes clasificaciones de las aguas en función del grado de dureza, en la escala Merck:

- 0-79 mg CaCO₃/l: **agua muy blanda**
- 80-149 mg 0-79 mg CaCO₃/l: **agua blanda**
- 150-329 mg CaCO₃/l: **agua semidura**
- 330-549 mg CaCO₃/l: **agua dura**
- más de 550 mg CaCO₃/l: **agua muy dura**

La dureza también se puede expresar en grados franceses °f H.

La equivalencia es 1 °f H = 10mg de CaCO₃/l.

Parámetro	n.º muestras	Valor mínimo	Valor medio	Valor máximo
Dureza	83	140	179	348
Calcio	83	43	57	112
Magnesio	83	6	8	17
Potasio	83	<1	1	3

Resultados en 2024 de los Parámetros de caracterización de las aguas



RESULTADOS POR PARÁME- TROS



RESULTADOS POR PARÁMETROS

6.1 Parámetros microbiológicos

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	Valor medio	% Aptas consumo
Escherichia coli	0 ufc/100 ml	1438	0	100%
Enterococo intestinal	0 ufc/ 100 ml	1438	0	100%

6.2 Parámetros indicadores

Parámetro	Valor paramétrico	Valor no aptitud	n.º muestras	Valor mínimo	Valor medio	Valor máximo	% Aptas consumo
Bacterias coliformes	0 ufc/100 ml	100 ufc/100 ml	1438	0	0	7	100%
Recuento de colonias a 22°C	100 ufc/ml	1000 ufc/ml	1438	0	2	252	100%
Colifagos somáticos	0 ufc/100 ml		88	0	0	0	100%
Aluminio	200 microg/l	600 microg/l	591	19	74	164	100%
Amonio	0,5 mg/l	1,0 mg/l	1438	<0,5	<0,5	<0,5	100%
Carbono Orgánico Total	5,0 mg/l	7,0 mg/l	88	0,8	1,34	2,8	100%
Cloro combinado residual	2,0 mg/l	3,0 mg/l	1438	0,1	0,3	0,4	100%
Cloro libre residual	1,0 mg/l	5,0 mg/l	1438	0	0,6	0,9	100%
Cloruro	250 mg/l		88	19	38	128	100%
Color	15 mg Pt-Co/l	30 mg Pt-Co/l	1438	<5	<5	<5	100%
Olor	Índice dilución 3		1438	<1	<1	<1	
Sabor	Índice dilución 3		1438	<1	<1	<1	100%
Conductividad a 20°C	2500 microS/cm	4000 microS/cm	1438	281	367	955	100%
Hierro	200 microg/l	600 microg/l	88	14	23	46	100%
Manganeso	50 microg/l	80 microg/l	88	<1	<1	<1	100%
Oxidabilidad	5,0 mgO ₂ /l	7,0 mgO ₂ /l	88	0,2	0,7	1,7	100%
pH	6,5 -9,5	4,5 -10	1438	7,4	8	8,5	100%
Sodio	200 mg/l	600 mg/l	88	<20	20	74	100%
Sulfato	250 mg/l	750 mg/l	88	<20	34	127	100%
Turbidez	4 UNF (red)	6 UNF (red)	1438	<0,2	<0,2	3	100%
Índice de Langelier	+/-0,5		88	-0,1	0,43	0,9	100%

6.3 Parámetros químicos

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	Valor mínimo	Valor medio	Valor máximo	% Aptas consumo
Antimonio	10 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Arsénico	10 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Benceno	1 microg/l	75	<0,3	<0,3	<0,3	100%
Benzo (a) pireno	0,010 microg/l	77	<0,002	<0,002	<0,002	100%
Bisfenol a	2,5	87	<0,5	<0,5	<0,5	100%
Boro	1,5 mg/l	87	<0,1	<0,1	<0,1	100%
Bromato	10 mg/l	87	<3	<3	4	100%
Cadmio	5,0 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Cianuro	50 microg/l	87	<10	<10	<10	100%
Clorato	0,7 mg/l	87	<0,05	0,12	0,43	100%
Clorito	0,7 mg/l	87	<0,05	<0,05	0,11	100%
Cobre	2,0 mg/l	87	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Cromo total	25 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
1,2 Dicloroetano	3 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Fluoruro	1,5 mg/l	87	<0,2	<0,2	<0,2	100%
mercurio	1,0 microg/l	87	<0,2	<0,2	<0,2	100%
Microcistina-LR	1,0 mg/l	87	<0,3	<0,3	<0,3	100%
Níquel	20 microg/l	87	<1	<1	12	100%
Nitrato	50 mg/l	87	2	3	9	100%
Nitritos	0,5 mg/l red 0,1 mg/l ETAP	87	<0,03	<0,03	<0,03	100%
Plomo	5 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Selenio	20 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Uranio	30 microg/l	87	<1	<1	<1	100%
Σ 5 Ácidos Haloacéticos	60 microg/l	16	2	9	24	100%
Σ 4 Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos	0,10 microg/l	84	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Σ 20 PFAS/PFOS	0,10 microg/l	16	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Σ Plaguicidas	0,50 microg/l	84	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Σ 2 Tricloroeteno + Tetracloroeteno	10 microg/l	84	<1	<1	<1	100%
Σ 4Trihalometanos	100 microg/l	1430	13	31	59	100%
cloroformo		1430	1	23	44	100%
bromoformo		1430	<1	<1	1	100%
dibromoclorometano		1430	<1	2	20	100%
bromodiclorometano		1430	2	3	16	100%

6.4 Parámetros químicos: Pesticidas

Parámetro	Valor paramétrico	n.º muestras	Valor mínimo	Valor medio	Valor máximo	% Aptas consumo
Suma Total Plaguicidas	0,05 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Alacloro	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Aldrin	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Atrazina	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Cipermetrina	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Clorfenvinfos	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Clorpirifos	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Deltametrina	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
P,p-Dicofol	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Dieldrin	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Endosulfan alfa	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Endosulfan beta	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Endrin	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Alfa HCH	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Beta HCH	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Delta HCH	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Gamma HCH o Lindano	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Heptacloro	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Heptacloro epóxido CIS	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Heptacloro epóxido TRANS	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Hexaclorobenceno	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Isodrin	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Metolacloro	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Molinato	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Simazina	0,03 microg/l	88	<0,01	<0,01	<0,01	100%
Tebuconazol	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%
Terbutilazina	0,1 microg/l	88	<0,02	<0,02	<0,02	100%

7 MUESTRAS REALIZADAS POR ZONAS



MUESTRAS REALIZADAS POR ZONAS

Número de muestras realizadas en 2024: PROGRAMA DE AUTOCONTROL

Se contabilizan las muestras en función de las Zonas de Abastecimiento que gestiona el ayuntamiento de Zaragoza y que son: **1.459**.

• Zona de abastecimiento 1.172:

Ayuntamiento de Zaragoza.

Total de muestras en la zona de abastecimiento: **1.394**

• Zona de abastecimiento 1.173:

Ayuntamiento de Zaragoza - Villarrapa.

Total de muestras en la zona de abastecimiento: **65**

Número total de muestras en el programa de autocontrol del Ayuntamiento de Zaragoza:

TOTAL ANÁLISIS DE CONTROL en Zonas 1172 y 1173: 1353

Análisis DE CONTROL				
Zona de abastecimiento	En depósitos de cabecera	En depósitos	En red	TOTALES
1172	183	308	801	1292
1173	12	-	49	61

TOTAL ANÁLISIS COMPLETOS en Zonas 1172 y 1173: 90

Análisis COMPLETOS				
Zona de abastecimiento	Control de radioactividad	En depósitos	En red	TOTALES
1172	20	30	37	87
1173	1	-	1	3

TOTAL ANÁLISIS CONTROL RADIATIVIDAD: 16

Análisis COMPLETOS		
Zona de abastecimiento	Control de radioactividad	TOTALES
1172	15	15
1173	1	1

VALORACIÓN GLOBAL



VALORACIÓN GLOBAL

8.1. PROGRAMA DE AUTOCONTROL

De las 1459 muestras del programa de autocontrol, que se recogieron y analizaron, los resultados fueron los siguientes:

1459 fueron APTAS PARA EL CONSUMO.

La procedencia del agua de nuestra ciudad, la mayor parte de ella del embalse de Yesa esta relacionada con la menor presencia de contaminantes ambientales, además al ser un agua de muy buena calidad en origen, hace que la utilización de diferentes productos químicos utilizados en el proceso de potabilización sea en una cantidad mínima.

El control a diario las 24 horas del día de la red de distribución, en todos los depósitos desde la Planta Potabilizadora, como el muestreo y análisis que se realiza el Instituto Municipal de Salud Pública hace que el agua de Zaragoza cumpla con todos los parámetros que marca la legislación y no suponga un riesgo para la salud de los habitantes de nuestra ciudad.

Zaragoza a 16 de Abril de 2025.





ANEXO

Alcance de
acreditación
de laboratorio
ISO 17025

SERVICIO DE SALUD PÚBLICA Ayuntamiento de Zaragoza

Dirección: Carretera de Cogullada s/n; 50014 Zaragoza
Norma de referencia: **UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**
Actividad: **Ensayo**
Acreditación nº: **304/LE605**
Fecha de entrada en vigor: 28/12/2001

ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

(Rev. 24 fecha 24/01/2025)

Instalaciones donde se llevan a cabo las actividades cubiertas por esta acreditación

	Código
Carretera de Cogullada s/n; 50014 Zaragoza	A
Actividades <i>in situ</i>	I

Ensayos en el sector medioambiental

Índice

MUESTRAS LÍQUIDAS	1
I. Análisis físico-químicos	1
Aguas de consumo	1
Aguas continentales	3
Aguas residuales	5
II. Análisis microbiológicos	5
Aguas de consumo	5
Aguas continentales no tratadas	6
Aguas de piscina	6
III. Análisis de <i>Legionella</i>	6
Aguas de consumo	6
Aguas continentales tratadas	6
IV. Toma de muestras	7
Aguas de consumo	7
Aguas residuales de EDAR	7

MUESTRAS LÍQUIDAS

I. Análisis físico-químicos

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
pH (6,0 - 9,5 uds. de pH)	OPFEPH11 Método interno basado en: SM 4500-H ⁺ B	A

ENAC es firmante de los Acuerdos de Reconocimiento Mutuo establecidos en el seno de la European co-operation for Accreditation (EA) y de las organizaciones internacionales de organismos de acreditación, ILAC e IAF (www.enac.es)

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
Conductividad (50 - 7000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C)	OPFECO03 Método interno basado en: SM 2510 B	A
Turbidez (0,2 - 1000 UNF)	OPFEMD26 Método interno basado en: UNE-EN ISO 7027-1	A
Aluminio por espectrofotometría UV-VIS ($\geq 20 \mu\text{g}/\text{l}$)	OPMEFQ72 Método interno basado en: SM 3500 Al B	A
Carbono Orgánico total (COT) por espectrometría IR ($\geq 0,5 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ65 Método interno basado en: SM 5310 B	A
Metales por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) Aluminio ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$) Manganeso ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Antimonio ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Mercurio ($\geq 0,2 \mu\text{g}/\text{l}$) Arsénico ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Níquel ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Boro ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$) Plomo ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Cadmio ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Selenio ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Cobre ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$) Zinc ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$) Cromo ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Uranio ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Hierro ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$)	OPMEFQ63 Método interno basado en: SM 3125 B	A
Aniones por cromatografía iónica Cloruro ($\geq 20 \text{ mg}/\text{l}$) Nitrato ($\geq 2 \text{ mg}/\text{l}$) Fluoruro ($\geq 0,15 \text{ mg}/\text{l}$) Sulfato ($\geq 20 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ52 Método interno basado en: SM 4110 B	A
Aniones por cromatografía iónica Cloritos ($\geq 0,05 \text{ mg}/\text{l}$) Cloratos ($\geq 0,05 \text{ mg}/\text{l}$) Nitritos ($\geq 0,025 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ68 Método interno basado en: UNE-EN ISO 10304-4	A
Bromatos por cromatografía iónica ($\geq 2,5 \mu\text{g}/\text{l}$)	OPMEFQ68 Método interno basado en: UNE-EN ISO 15061	A
Cationes por cromatografía iónica Calcio ($\geq 20 \text{ mg}/\text{l}$) Potasio ($\geq 1 \text{ mg}/\text{l}$) Magnesio ($\geq 4 \text{ mg}/\text{l}$) Sodio ($\geq 20 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ53 Rev. 5 Método interno	A
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) por cromatografía de gases / captura electrónica (CG/ECD) 1,2 Dicloroetano ($\geq 0,9 \mu\text{g}/\text{l}$) Cloroformo Bromoformo Bromodiclorometano Tetracloroetano Dibromoclorometano Tricloroetano ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$)	OPMEI011 Método interno basado en: SM 6200 C	A
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) por cromatografía líquida de alta eficacia/fluorescencia (HPLC/fluorescencia) Benzo (k)-fluoranteno Benzo (a)-pireno ($\geq 0,002 \mu\text{g}/\text{l}$) Benzo (b) fluoranteno Fluoranteno Benzo (g,h,i) perileno Indeno (1,2,3-c,d) pireno ($\geq 0,004 \mu\text{g}/\text{l}$)	OPMEI009 Método interno basado en: SM 6440 B	A

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
Plaguicidas por cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC-MS/MS)	OPMEFQ67 Método interno basado en: EPA Method 525.2.	A
Alacloro	Dieldrin	
Aldrin	Endrin	
Alfa- HCH	Heptacloro	
Atrazina	Hexaclorobenceno	
Beta-HCH	Lindano	
Cis Heptacloroepoxido	Metolacloro	
Clorfenvinfos	Molinato	
Clorpirifos Etil	Simazina	
Delta -HCH	Trans Heptacloroepoxido	
	($\geq 0,01 \mu\text{g/l}$)	
Alfa- endosulfan	Tebuconazol	
Beta-endosulfan	Terbutilazina	
Isodrin		
	($\geq 0,02 \mu\text{g/l}$)	

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas continentales		
pH (6,0 - 9,5 uds. de pH)	OPFEPH11 Método interno basado en: SM 4500-H ⁺ B	A
Conductividad (50 - 7000 $\mu\text{S/cm}$ a 20 °C)	OPFECO03 Método interno basado en: SM2510 B	A
Turbidez (0,2 - 1000 UNF)	OPFEMD26 Método interno basado en: UNE-EN ISO 7027-1	A
Sólidos en suspensión por gravimetría ($\geq 5 \text{ mg/l}$)	OPMEFQ44 Método interno basado en: SM 2540 D	A
Demanda Química de Oxígeno (DQO) por titulación volumétrica ($\geq 50 \text{ mg O}_2/\text{l}$)	OPMEFQ47 Método interno basado en: SM 5220 B	A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) por electrometría ($\geq 5 \text{ mg O}_2/\text{l}$)	OPMEFQ59 Método interno basado en: SM 5210 B	A
Fósforo Total por espectrofotometría UV-VIS ($\geq 0,15 \text{ mg/l}$)	OPMEFQ58 Método interno basado en: SM 4500-P D	A
Carbono Orgánico Total (COT) por espectrometría IR ($\geq 0,5 \text{ mg/l}$)	OPMEFQ65 Método interno basado en: SM 5310 B	A

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas continentales		
Metales por espectroscopía de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS)	OPMEFQ63 Método interno basado en: SM 3125 B	A
Aluminio ($\geq 10 \mu\text{g/l}$)	Manganeso ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	
Antimonio ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	Mercurio ($\geq 0,2 \mu\text{g/l}$)	
Arsénico ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	Níquel ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	
Boro ($\geq 10 \mu\text{g/l}$)	Plomo ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	
Cadmio ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	Selenio ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	
Cobre ($\geq 10 \mu\text{g/l}$)	Zinc ($\geq 10 \mu\text{g/l}$)	
Cromo ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	Uranio ($\geq 1 \mu\text{g/l}$)	
Hierro ($\geq 10 \mu\text{g/l}$)		
Aniones por cromatografía iónica	OPMEFQ52 Método interno basado en: SM 4110 B	A
Cloruro ($\geq 20 \text{ mg/l}$)	Nitrato ($\geq 2 \text{ mg/l}$)	
Fluoruro ($\geq 0,15 \text{ mg/l}$)	Sulfato ($\geq 20 \text{ mg/l}$)	
Cationes por cromatografía iónica	OPMEFQ53 Rev. 5 Método interno	A
Calcio ($\geq 20 \text{ mg/l}$)	Potasio ($\geq 1 \text{ mg/l}$)	
Magnesio ($\geq 4 \text{ mg/l}$)	Sodio ($\geq 20 \text{ mg/l}$)	
Nitritos por cromatografía iónica ($\geq 0,025 \text{ mg/l}$)	OPMEFQ68 Método interno basado en: UNE-EN ISO 10304-1	A
Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) por cromatografía de gases /captura electrónica (CG/ECD)	OPMEI011 Método interno basado en: SM 6200 C	A
1,2 Dicloroetano	Dibromoclorometano	
Bromodichlorometano	Tetracloroetano	
Bromoformo	Tricloroetano	
Cloroformo		
($\geq 1 \mu\text{g/l}$)		
Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAPs) por cromatografía líquida de alta eficacia/fluorescencia (HPLC/fluorescencia)	OPMEI009 Método interno basado en: SM 6440 B	A
Benzo (k) fluoranteno		
Benzo (a) pireno		
($\geq 0,002 \mu\text{g/l}$)		
Benzo (b)-fluoranteno	Fluoranteno	
Benzo (g,h,i) perileno	Indeno (1,2,3-c,d) pireno	
($\geq 0,004 \mu\text{g/l}$)		
Plaguicidas por cromatografía de gases/espectrometría de masas (GC-MS/MS)	OPMEFQ67 Método interno basado en: EPA Method 525.2.	A
Alacloro	Dieldrin	
Aldrin	Endrin	
Alfa- HCH	Heptacloro	
Atrazina	Hexaclorobenceno	
Beta-HCH	Lindano	
Cis Heptacloroepoxido	Metolacloro	
Clorfenvinfos	Molinato	
Clorpirifos Etil	Simazina	
Delta -HCH	Trans Heptacloroepoxido	
($\geq 0,01 \mu\text{g/l}$)		
Alfa- endosulfan	Tebuconazol	
Beta-endosulfan	Terbutilazina	
Isodrin		
($\geq 0,02 \mu\text{g/l}$)		

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas residuales		
pH (6,0 - 9,5 uds de pH)	OPFEPH11 Método interno basado en: SM 4500-H ⁺ B	A
Conductividad (50 - 7000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C)	OPFECO03 Método interno basado en: SM 2510 B	A
Sólidos en suspensión por gravimetría ($\geq 5 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ44 Método interno basado en: SM 2540 D	A
Demanda Química de Oxígeno (DQO) por titulación volumétrica ($\geq 50 \text{ mg O}_2/\text{l}$)	OPMEFQ47 Método interno basado en: SM 5220 B	A
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅) por electrometría ($\geq 5 \text{ mg O}_2/\text{l}$)	OPMEFQ59 Método interno basado en: SM 5210 B	A
Fósforo Total por espectrofotometría UV-VIS ($\geq 0,15 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ58 Método interno basado en: SM 4500-P D	A
Nitrógeno total por combustión oxidativa ($\geq 2 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEFQ62 Método interno basado en: UNE EN ISO 20236	A
Metales totales por espectrofotometría de absorción atómica de llama Cadmio ($\geq 0,02 \text{ mg}/\text{l}$) Níquel ($\geq 0,3 \text{ mg}/\text{l}$) Cobre ($\geq 0,2 \text{ mg}/\text{l}$) Plomo ($\geq 0,2 \text{ mg}/\text{l}$) Cromo ($\geq 0,2 \text{ mg}/\text{l}$) Zinc ($\geq 0,05 \text{ mg}/\text{l}$) Hierro ($\geq 0,3 \text{ mg}/\text{l}$)	OPMEI007 Método interno basado en: SM 3111 B	A
Metales totales por espectroscopia de plasma de acoplamiento inductivo (ICP/MS) Antimonio ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Manganeso ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$) Arsénico ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Mercurio ($\geq 0,1 \mu\text{g}/\text{l}$) Cadmio ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Níquel ($\geq 5 \mu\text{g}/\text{l}$) Cobre ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$) Plomo ($\geq 1 \mu\text{g}/\text{l}$) Cromo ($\geq 5 \mu\text{g}/\text{l}$) Selenio ($\geq 5 \mu\text{g}/\text{l}$) Hierro ($\geq 50 \mu\text{g}/\text{l}$) Zinc ($\geq 10 \mu\text{g}/\text{l}$)	OPMEFQ63 Método interno basado en: SM 3125 B	A

II. Análisis microbiológicos

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
Recuento de microorganismos cultivables a 22 y 36 °C	UNE-EN ISO 6222	A
Recuento de bacterias coliformes y <i>Escherichia coli</i> (Filtración)	UNE-EN-ISO 9308-1	A
Recuento de bacterias coliformes y <i>Escherichia coli</i> (NMP - Método del sustrato definido)	UNE-EN ISO 9308-2	A
Recuento de enterococos intestinales (Filtración)	UNE-EN ISO 7899-2	A

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
Recuento de enterococos intestinales (NMP - Método del sustrato definido)	Método alternativo ENTEROLERT-DW QUANTI-TRAY (Mº Sanidad)	A
Recuento de <i>Clostridium perfringens</i> (Filtración)	Método alternativo TSC-MUP (Mº Sanidad)	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas continentales no tratadas		
Recuento de bacterias coliformes y <i>Escherichia coli</i> (NMP - Método del sustrato definido)	UNE-EN ISO 9308-2	A
Recuento de enterococos intestinales (NMP - Método del sustrato definido)	Método alternativo ENTEROLERT-DW QUANTI-TRAY (Mº Sanidad)	A
Recuento de <i>Clostridium perfringens</i> (Filtración)	Método alternativo TSC-MUP (Mº Sanidad)	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de piscina		
Recuento de <i>Escherichia coli</i> (NMP - Método del sustrato definido)	UNE EN ISO 9308-2	A

III. Análisis de *Legionella*

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
Recuento de <i>Legionella spp.</i> Identificación de <i>Legionella pneumophila</i> (serogrupos 1 y 2-14) (inmunoaglutinación)	UNE-EN ISO 11731 OPMEMW44 Método interno basado en: Kit comercial*	A

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas continentales tratadas		
Recuento de <i>Legionella spp.</i> Identificación de <i>Legionella pneumophila</i> (serogrupos 1 y 2-14) (inmunoaglutinación)	UNE-EN ISO 11731 PNT OPMEMW48 Método interno basado en: kit comercial*	A

(*) La información sobre el kit concreto usado está disponible en el laboratorio.

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)

IV. Toma de muestras

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas de consumo		
Toma de muestra puntual para los análisis físico-químicos y microbiológicos incluidos en el presente anexo técnico.	OPTMSA07 Método interno basado en: ISO 5667-5 UNE-EN ISO 19458	I

ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO	CÓDIGO
Aguas residuales de EDAR		
Toma de muestra compuesta en función del tiempo para los análisis físico-químicos incluidos en el presente anexo técnico.	OPTMSA08 Método interno basado en: ISO 5667-10	I

Un método interno se considera que está basado en métodos normalizados cuando su validez y su adecuación al uso se han demostrado por referencia a dicho método normalizado y en ningún caso implica que ENAC considere que ambos métodos sean equivalentes. Para más información recomendamos consultar el Anexo I al CGA-ENAC-LEC.

Emplazamientos desde los que se llevan a cabo actividades *in situ*:

Carretera de Cogullada s/n; 50014 Zaragoza

Código Validación Electrónica: 7N01Q5aj2930wPE2g9

La acreditación mantiene su vigencia hasta notificación en contra. La presente acreditación está sujeta a modificaciones, suspensiones temporales y retirada. Su vigencia puede confirmarse en <https://www.enac.es/web/enac/validacion-electronica> o haciendo clic [aquí](#)



Zaragoza
AYUNTAMIENTO