



AJUNTAMENT  
DE VALÈNCIA



Fundación  
Deportiva  
Municipal  
València

# Manual de mantenimiento de instalaciones deportivas

[2ª ed.], año 2011

## Addenda de actualización

[junio 2023]



**AJUNTAMENT  
DE VALÈNCIA**



**Fundación  
Deportiva  
Municipal  
València**

Esta Addenda de actualización del Manual de Mantenimiento de Instalaciones Deportivas (publicada su segunda edición en el año 2011), recoge y modifica varios apartados del manual debido a cambios normativos.

Cada uno de los dos subcapítulos hemos indicado a qué páginas del documento original sustituyen.



### 5.3. ESTUDIO DE AGUAS (PISCINAS)

*Este apartado sustituye en su totalidad a lo recogido en la página 100 del Manual de Mantenimiento de Instalaciones Deportivas editado por la Fundación Deportiva Municipal*

El procedimiento consiste en la determinación de distintos parámetros físico-químicos del agua, así como el aislamiento microbiológico de patógenos potenciales para el ser humano, incluyendo hongos, algas y parásitos humanos

La normativa básica de aplicación para estas instalaciones es la siguiente:

- Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas.
- Decreto 85/2018, de 22 de junio, del Consell, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios aplicables a las piscinas de uso público

El agua del vaso deberá estar libre de organismos patógenos y de sustancias en una cantidad o concentración que pueda suponer un riesgo para la salud humana, y deberá cumplir con los parámetros de calidad que se describen posteriormente. El agua del vaso deberá contener desinfectante residual y tener poder desinfectante.

El aire del recinto de los vasos cubiertos o mixtos y en las salas técnicas, no deberá entrañar un riesgo para la salud de los usuarios y no deberá ser irritante para los ojos, piel o mucosas y deberá cumplir con los parámetros de calidad que se describen posteriormente.

Cualquier piscina deberá disponer de un **protocolo de autocontrol específico de la piscina**, que siempre estará en la propia piscina a disposición del personal de mantenimiento y de la autoridad competente, debiendo actualizarlo con la frecuencia necesaria en cada caso. Este protocolo de autocontrol deberá contemplar, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Tratamiento del agua de cada vaso.
- b) Control del agua.
- c) Mantenimiento de la piscina.
- d) Limpieza y desinfección.
- e) Seguridad y buenas prácticas.
- f) Plan de control de plagas.
- g) Gestión de proveedores y servicios.

#### Control de parámetros

Se deberán controlar en cada vaso, como mínimo, los parámetros recogidos en las tablas posteriores. El número de controles serán los siguientes:

a) Control inicial: se realizará, al menos, en aquellos vasos en los cuales el agua de aporte no proceda de la red de distribución pública, se controlarán los parámetros contemplados en las tablas posteriores. Se realizará durante la quincena anterior a la apertura de la piscina.

Asimismo, este control inicial se llevará a cabo, en todo caso, después de tener el vaso cerrado más de 2 semanas o después de cierres temporales que puedan suponer variaciones significativas de los parámetros de control del agua o aire.

b) Control de rutina: control diario que tiene por objeto conocer la eficacia del tratamiento del



agua de cada vaso; se controlará conforme a lo descrito en las tablas posteriores.

c) Control periódico: control mensual que tiene por objeto conocer el cumplimiento del agua de cada vaso con lo dispuesto en las tablas posteriores.

Los puntos de toma de muestra de agua serán representativos de cada vaso y del circuito. Al menos se deberá disponer de:

a) Uno en el circuito a la entrada del vaso o a la salida del tratamiento antes de la entrada al vaso. En las piscinas de nueva construcción se dispondrá de grifos adecuados para la toma de muestra instalados en el punto de muestreo del circuito, y

b) Uno en el propio vaso, en la zona más alejada a la entrada del agua al vaso.

En el caso de piscinas climatizadas, en el entorno del vaso climatizado e instalados de forma visible, se dispondrá de un higrómetro y un termómetro. La temperatura del agua de los vasos se medirá con un termómetro o con una sonda termométrica, a más de 50 centímetros de profundidad. En el caso de que la piscina albergue vasos de diferentes temperaturas, la temperatura de referencia será la del vaso de lámina de agua de mayor superficie, que también será utilizada para el cálculo de la temperatura ambiental.

En el caso de vasos con agua climatizada con agitación constante y recirculación, el aumento de temperatura en el vaso por encima de 36° C, implica un riesgo adicional que ha de ser recogido en el correspondiente protocolo de autocontrol, desarrollando medidas de prevención en las instalaciones acordes al mismo, y según la normativa higiénico sanitaria establecida para la prevención y control de la legionelosis.

### Control de rutina

Parámetros indicadores	Valor paramétrico	Notas	Frecuencia mínima	Condiciones para el cierre del vaso
pH	7,2 – 8,0	Cuando los valores estén fuera del rango se determinará el índice de Langelier que deberá estar entre - 0,5 y + 0,5.	Al menos 1 vez al día (antes de su apertura al público). <i>In situ</i> .	Cuando los valores estén por debajo de 6,0 o por encima de 9,0 se cerrará el vaso hasta normalización del valor.
Transparencia	Que sea bien visible el desagüe de fondo.		Al menos 1 vez al día. (antes de su apertura al público). <i>In situ</i> .	Cuando no se pueda distinguir el desagüe del fondo o el disco de Secchi.
Turbidez	≤ 5 UNF		Al menos 1 vez al día. (antes de su apertura al público). <i>In situ</i> .	Cuando los valores superen 20 UNF, se cerrará el vaso hasta normalización del valor
Temperatura	24-30°C ≤ 36°C en hidromasaje	Solo en el caso de vasos climatizados.	Al menos 1 vez al día (antes de su apertura al público). <i>In situ</i> .	Cuando en vasos climatizados los valores superen 40 °C se cerrará el vaso hasta normalización del valor.
Temperatura ambiente	Entre 1 °C y 2 °C por encima de la del agua del vaso, excepto vasos de hidromasaje y terapéuticos.	Temperatura seca del aire en los locales que alberguen piscinas climatizadas.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ</i> .	



Parámetros indicadores	Valor paramétrico	Notas	Frecuencia mínima	Condiciones para el cierre del vaso
Humedad relativa	< 65 %.	En los locales que alberguen piscinas climatizadas.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	
CO2	En el aire del recinto de los vasos cubiertos no superará más de 500 ppm (en volumen) del CO2 del aire exterior.	En los locales que alberguen piscinas climatizadas.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	
Tiempo de recirculación	horas	Según necesidades y especificaciones de la piscina para cumplir con los parámetros de calidad.	Al menos 1 vez al día. En los contadores de la piscina.	
Cloro libre residual	0,5 – 2,0 Cl2 mg/L.	Se controlará cuando se utilice cloro o derivados del cloro como desinfectante.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	En caso de ausencia o superación de 5 mg/L se cerrará el vaso hasta normalización del valor. En piscinas cubiertas, además se intensificará la renovación del aire.
Cloro combinado residual	< 0,6 Cl2 mg/L.	Se controlará cuando se utilice cloro o derivados del cloro como desinfectante.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	En caso de superación de 3 mg/L se cerrará el vaso hasta normalización del valor. En piscinas cubiertas, además se intensificará la renovación del aire.
Bromo total	2 – 5 mg/L Br2.	Se controlará cuando se utilice bromo como desinfectante.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	En caso de superación de 10 mg/L se cerrará el vaso hasta normalización del valor. En piscinas cubiertas además se intensificará la renovación del aire
Ácido isocianúrico	≤ 75 mg/L.	Se controlará cuando se utilicen derivados del Ac. Tricloroisocianúrico.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	En caso superación de 150 mg/L se cerrará el vaso hasta normalización del valor.
Plata	≤ 10 ug/l Ag.	Se controlará cuando se utilice este producto como desinfectante.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	
Derivados polímeros de la Biguadina (PHMB)	25-50 (mg/l).	Se controlará cuando se utilice este producto como desinfectante.	Al menos 1 vez al día. <i>In situ.</i>	



Control periódico / inicial

Parámetros indicadores	Valor paramétrico	Notas	Frecuencia mínima	Condiciones para el cierre del vaso
Conductividad	Incremento menor de 1000 uS/cm a 20 °C, sobre el agua de llenado.		Al menos una vez al mes. En el agua de llenado y en el vaso. En laboratorio o <i>in situ</i>	
	Incremento menor de 8000 uS/cm a 20 °C, sobre el agua de llenado.	Tras un proceso de electrolisis salina de cloruro sódico. (Para la producción de hipoclorito sódico).	Al menos una vez al mes. En el agua de llenado y en el vaso. En laboratorio o <i>in situ</i> .	
Potencial REDOX	Entre 250 y 900 mV.	Se medirá cuando los desinfectantes sean distintos del cloro o del bromo y sus derivados	Al menos una vez al mes. <i>In situ</i> .	
Amoniaco (mg/l NH4)	<= 0,5mg/l NH4+.		Al menos una vez al mes. En laboratorio.	
Tensoactivos catiónicos (sales de amonio cuaternario)	5 mg/l.	Medidos como cloruro de benzalconio. Se controlará cuando se utilice este producto como alguicida.	Al menos una vez al mes. En laboratorio.	
Aluminio	0,3 mg/l.	Se controlará cuando se utilice este producto como floculante.	Al menos una vez al mes. En laboratorio o <i>in situ</i> .	
Cobre	1,5 mg/l	Se controlará cuando se utilice este producto como alguicida o en un sistema cobre-plata.	Al menos una vez al mes. En laboratorio o <i>in situ</i> .	
Escherichia coli	0 UFC o NMP en 100 ml.		Al menos una vez al mes. En laboratorio.	En caso de sospecha o constatación de incumplimiento del valor paramétrico, se cerrará el vaso y se pondrán las medidas correctoras oportunas para que no exista un riesgo para la salud de los bañistas.
Pseudomonas aeruginosa	0 UFC o NMP en 100 ml.		Al menos una vez al mes. En laboratorio.	
Legionella spp.	<100 UFC / L	Solo en caso de vasos con aerosolización y climatizados.	Al menos una vez al mes. En laboratorio	



## 5.4. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS

*Este apartado sustituye en su totalidad a lo recogido en las páginas 101 a 104 del Manual de Mantenimiento de Instalaciones Deportivas editado por la Fundación Deportiva Municipal*

Se ha considerado oportuno crear un apartado para tratar la problemática de la *Legionella* por varias razones:

- Su hábitat natural es el agua, pero se transmite a través del aire, por lo que su biología queda entre ambos ámbitos.
- Se merece un tratamiento independiente por el riesgo que conlleva su aparición en cualquier instalación.

Si bien es cierto que en otros apartados se han descrito las actuaciones a realizar en las diferentes instalaciones técnicas para prevenir el crecimiento de *Legionella* es conveniente que conozcamos su biología para así tomar las medidas necesarias y prevenir su aparición.

Las siguientes actuaciones, en cumplimiento del R.D. 487/2022, de 21 de junio, tienen como objetivo, evitar situaciones fisicoquímicas óptimas para el crecimiento y proliferación de la bacteria *Legionella*, así como marcar los protocolos de actuación para su eliminación en caso de crecimiento. Todo lo descrito en la *Guía técnica para la prevención y control de la legionelosis en instalaciones*, redactada en base al anterior R.D. 865/2003, resultará de aplicación en tanto no contradiga o sea menos restrictivo que lo recogido en el vigente R.D. 487/2022.

### **R.D. 487/2022**

El *Real Decreto 487/2022, de 21 de junio, por el que se establecen los requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis* entró en vigor el pasado 2 de enero de 2023. En lo que continúa, cualquier referencia a Anexo(s) deberá entenderse a la numeración de los Anexos del citado Real Decreto.

Ámbito de aplicación:

Las medidas contenidas en este Real Decreto se aplicarán a las instalaciones que puedan ser susceptibles de convertirse en focos de exposición humana a la bacteria y, por tanto, de propagación de la enfermedad de la legionelosis durante su funcionamiento, pruebas de servicio o mantenimiento, tales como las descritas en el anexo I de dicho Real Decreto. Desde el punto de vista de las instalaciones deportivas, fundamentalmente se trataría de:

- Sistemas de agua sanitaria (tanto de agua fría de consumo humano como de agua caliente sanitaria)
- Sistemas de agua contra incendios.
- Sistemas de agua climatizada o con temperaturas similares a las climatizadas ( $\geq 24$  °C) y aerosolización con/sin agitación y con/sin recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire, vasos de piscinas polivalente con este tipo de instalaciones, vasos de piscinas con dispositivos de juego, zonas de juegos de agua, setas, cortinas, cascadas, entre otras.
- Fuentes ornamentales con difusión de aerosoles y fuentes transitables.
- Sistemas de riego por aspersión en el medio urbano o en campos de golf o deportes.
- Cualquier otra instalación que utilice agua en su funcionamiento y produzca o sea susceptible de producir aerosoles que puedan suponer un riesgo para la salud de la población.

Todas las instalaciones recogidas en estos apartados deben cumplir los siguientes requisitos:



- Acumular Agua Caliente Sanitaria a 60° C.
- Distribución de ACS a 50° C en el punto térmicamente más desfavorable.
- Permitir el incremento de Tª en el circuito de ACS hasta los 70° C.
- Utilizar materiales que sean resistentes a los agentes químicos, así como a las elevadas temperaturas utilizadas en la desinfección de los circuitos.
- No sobrepasar los 20° C en los circuitos de agua fría.
- Tapar adecuadamente los depósitos de agua fría situados en el exterior.
- Asegurar que no existen en los circuitos zonas donde el agua permanece estancada durante largos periodos (ej. zonas terminales sin consumo).
- Permitir, mediante la instalación de elementos de purga, el vaciado total de la instalación.

En todas las instalaciones anteriores se redactará, al menos, un **Plan de Prevención y Control de Legionella** (PPCL). Este PPCL constará, como mínimo, de la información indicada en el artículo 8 del RD 487/2022. A título informativo y como resumen incluirá:

a) Diagnóstico inicial de la instalación y descripción detallada de la instalación, que incluirá como mínimo:

- 1.º Datos técnicos y de funcionamiento, diseño y ubicación de la instalación.
- 2.º Un plano o esquema señalizado para cada instalación que contemple todos sus componentes y en particular el esquema de funcionamiento del circuito hidráulico.
- 3.º Puntos de toma de muestra y puntos de posible emisión de aerosoles que serán señalados en el plano o esquema del punto anterior.

b) Descripción de los programas siguientes:

- 1.º Programa de mantenimiento y revisión de instalaciones y equipos
- 2.º Programa de tratamiento
- 3.º Programa de muestreo y análisis del agua
- 4.º Programa de formación del personal,

c) Documentación y registros

## Mantenimiento de las instalaciones

### Generalidades

1. Las actividades del programa de mantenimiento y revisión y del programa de tratamiento se realizarán con la periodicidad que se refleje en el PPCL.
2. En la revisión se comprobará su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza de todas las partes de la instalación.
3. Se revisará el estado de conservación y limpieza general, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.
4. Si se detecta algún componente deteriorado se procederá a su reparación o sustitución.
5. Con carácter general, salvo las indicadas específicamente para cada tipo de instalación, la limpieza y desinfección de las instalaciones se efectuará como mínimo una vez al año y, además:
  - a) cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez,
  - b) tras una parada superior a un mes (excepto que la autoridad sanitaria determine un periodo diferente),
  - c) tras una reparación o modificación estructural,
  - d) cuando una revisión general de la instalación lo aconseje, o
  - e) cuando así lo determine la autoridad sanitaria.
6. Una desinfección no será efectiva si no va acompañada de una limpieza exhaustiva previa.





7. En el uso del desinfectante debe asegurarse un tiempo mínimo de contacto entre el agua y el desinfectante, teniendo en cuenta, en su caso, los niveles de pH acorde con las indicaciones de fabricante del desinfectante.

8. Los productos químicos se dosificarán preferentemente, siempre que sea posible, de forma automática, mediante sistemas con monitorización o control telemático que contará con un programa de calibración. En todo caso, en su uso se seguirán las indicaciones del fabricante.

### **Mantenimiento de los sistemas de agua sanitaria**

<b>Aspectos generales</b>	<b>Periodicidad</b>
Revisión, limpieza y desinfección de toda la instalación, incluyendo todos los elementos, reparando o sustituyendo aquellos elementos defectuosos	Anual
Se abrirán los grifos y duchas de instalaciones con poco uso o no utilizadas, dejando correr el agua unos minutos	Semanal
Estado de conservación y limpieza de los puntos terminales (grifos y duchas): comprobar mediante inspección visual que no presentan suciedad general, corrosión, o incrustaciones	Semanal
<b>Operaciones agua fría sanitaria</b>	<b>Periodicidad</b>
Revisión, limpieza y desinfección en los depósitos de agua fría	Anual
Temperatura del agua en el depósito y en puntos significativos de la red de distribución inferior a 20 °C	Semanal
Nivel de cloro residual libre y pH. En un número representativo de los puntos terminales (al final del año se habrán comprobado todos los puntos terminales de la instalación), según tabla 2 y apartado B.1.3 del Anexo V.	Diaria
Nivel de turbidez (UNF)	Semanal
Presencia de Legionella spp (UFC/L), aerobios (UFC/ml) y hierro total (mg/L). En puntos significativos del circuito y del depósito.	Trimestral
<b>Operaciones agua caliente sanitaria (ACS)</b>	<b>Periodicidad</b>
Revisión, limpieza y desinfección de los depósitos acumuladores	Trimestral
Eliminación de los sedimentos a través de las válvulas de drenaje de las tuberías	Mensual
Purga del fondo de los acumuladores	Semanal
Control de temperatura del agua en los depósitos finales de acumulación: no será inferior a 60 °C	Diaria
Control de temperatura del agua en el circuito de retorno: no será inferior a 50 °C	Diaria
Control de temperatura del agua en grifos y duchas: no inferior a 50 °C. Se debe alcanzar la temperatura de estabilización antes del minuto. Al final del año se habrán comprobado todos los puntos terminales de la instalación (muestra rotatoria)	Mensual
Nivel de cloro residual libre y pH. En un número representativo de los puntos terminales (al final del año se habrán comprobado todos los puntos	Diaria



terminales de la instalación), según tabla 2 y apartado B.1.3 del Anexo V.	
Nivel de turbidez (UNF)	Semanal
Presencia de Legionella spp (UFC/L), aerobios (UFC/ml) y hierro total (mg/L). En puntos significativos del circuito y del depósito.	Trimestral

**Mantenimiento de los sistemas de agua climatizada o con temperaturas similares a las climatizadas ( $\geq 24^{\circ}\text{C}$ ) y aerosolización con/sin agitación y con/sin recirculación a través de chorros de alta velocidad o la inyección de aire, vasos de piscinas polivalente con este tipo de instalaciones, vasos de piscinas con dispositivos de juego, zonas de juegos de agua, setas, cortinas, cascadas, entre otras**

Operaciones	Periodicidad
Revisión general de la instalación, desmontar, limpiar y desinfectar toda la instalación (los difusores del vaso, las boquillas de impulsión, los grifos, las duchas,...) y se sustituir los elementos que presenten anomalías por fenómenos de corrosiones, incrustaciones u otros.	Semestral
Hacer llegar el agua con el desinfectante a todos los elementos del sistema, al menos 10 minutos antes de la apertura del vaso o del uso de la instalación	Diaria
Estado de conservación y limpieza de los depósitos auxiliares: Debe comprobarse mediante inspección visual que no presentan suciedad general, corrosión, o incrustaciones	Mensual
Filtros y otros equipos de tratamiento del agua: Comprobar su correcto funcionamiento	Diaria
Desinfección intensa al finalizar el uso diario de la instalación, manteniendo un nivel de desinfectante y un tiempo de recirculación adecuado	Diaria
Equipos de desinfección del agua: Comprobar su correcto funcionamiento	Diaria
Nivel de cloro residual libre y pH. En un número representativo de los puntos terminales (al final del año se habrán comprobado todos los puntos terminales de la instalación)	Diaria
Nivel de turbidez (UNF)	Diaria
Presencia de Legionella spp (UFC/L) y aerobios (UFC/ml). En puntos significativos del circuito y del depósito.	Mensual

**Mantenimiento de otras instalaciones (sistemas contra incendios, riego, fuentes ornamentales, etc.)**

Aspectos generales	Periodicidad
Revisión general de la instalación. Comprobación de su correcto funcionamiento y su buen estado de conservación y limpieza, incluyendo todos los elementos. Limpieza general y desinfección.	Anual
Nivel de cloro residual libre y pH. Valor de temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )	Mensual



Nivel de turbidez (UNF)	Mensual
Presencia de Legionella spp (UFC/L)	Anual
Presencia de aerobios (UFC/ml).	Semestral
<b>Operaciones riego por aspersión</b>	
Circuito de riego: Se controlará regularmente el correcto funcionamiento del sistema y la ausencia de fugas en el circuito	Semestral
Boquillas: Debe comprobarse mediante inspección visual exterior que no presentan suciedad general, corrosión o incrustaciones. La pulverización debe ser homogénea	Semestral
Filtros de los aspersores: Revisar que no se encuentren obstruidos. Limpiar o sustituir cuando sea necesario. <ul style="list-style-type: none"><li>• Si existe filtro de protección general</li><li>• Si no existe filtro de protección general</li></ul>	Semestral Mensual
Equipos de tratamiento del agua: Comprobar su correcto funcionamiento Equipos para la desinfección del agua de aporte	Semanal