



Diálogos en Salud No. 104

“Aguas Recreativas: Enfoque en Salud Pública”.

Oficina Asesora de Planeación y Estudios
Sectoriales

Grupo de Estudios Sectoriales y
Evaluación de Política Pública

Febrero de 2026



Memorias Sesión Diálogos en Salud No. 104

Agenda de la Sesión

1. Apertura de la sesión a cargo de Gina Yaneth Hurtado Gamboa - Contratista del Grupo de Estudios Sectoriales y Evaluación de Política Pública del Ministerio de Salud y Protección Social.
2. Introducción de la sesión a cargo de Yamile Esperanza Bravo Mora - Contratista del Grupo de Estudios Sectoriales y Evaluación de Política Pública del Ministerio de Salud y Protección Social.
3. Tema: **“Aguas Recreativas: Enfoque en Salud Pública”**.
4. Presentación conferencistas invitados: Gina Yaneth Hurtado Gamboa - Contratista Grupo de Estudios Sectoriales y Evaluación Política Pública.
5. Franja de Preguntas – Invitados.
6. Cierre de la sesión.

Ponentes Invitados

- **Dra. LORENA CATALINA ÁLVAREZ NIÑO**

Ingeniera Ambiental, Especialista en Epidemiología. Referente de Aguas recreativas del Ministerio de Salud y Protección Social. Experiencia en Salud Pública, vigilancia sanitaria y Planeación estratégica en Salud.

- **Dr. CRISTIAN CAMILO DÍAZ HERRERA**

Estadístico, con especialización en métodos estadísticos y maestría en estadística, de la Universidad Nacional de Colombia. Cuenta con experiencia profesional de más de 10 años en el sector público como investigador en entidades como: La Universidad Nacional de Colombia, La Alta Consejería para los derechos de las Víctimas la Paz y la Reconciliación, La Unidad de Restitución de Tierras y actualmente es integrante del Grupo de estudios y Evaluación de Política Pública del Ministerio de Salud y Protección Social.

- **Dra. LUCENET ZAPATA MURIEL**

Lic. en Biología y Química, Especialista en Microbiología, Diplomada en: Gestión de la Calidad para la Gestión Pública. Cursos ICONTEC en GESTIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN, ANALISIS Y MEJORAMIENTO. IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD EN LABORATORIOS DE CALIBRACIÓN Y ENSAYO BASADO EN LA NORMA ISO/E 17025. FUNDAMENTOS EN LOS PROCESOS DE MEDICIÓN. IMPLEMENTACION DE LA GESTION DE LA MEDICIÓN. Laboratorista Acueducto de Empresas Públicas de Armenia EPA. Jefe de Laboratorio Facultad de Ingeniería Agroindustrial Universidad La Gran Colombia Armenia, Catedrática Universidad del Quindío, Facultad de Química en productos vegetales, Analista Químico, en Aguas para Consumo Humano y Recreación, Analista Químico de Alimentos y Bebidas Alcohólicas. Validación de métodos de Ensayo del Laboratorio de Salud Pública del Quindío, Vigilancia y Control Sanitario de Aguas y Alimentos. Apoyo en Procesos de Gestión relacionados con Agua para Consumo Humano y Recreación Ministerio de Salud. Vigilancia en Salud Pública y Elaboración de Mapas de Riesgo Secretaría de Salud del Quindío. Capacitador en tratamiento de aguas y análisis de Aguas de Recreación.

Introducción

Se ha identificado que todos los espacios que contienen cuerpos de agua representan un riesgo de ahogamiento, riesgo que aumenta significativamente cuando existe facilidad de acceso, especialmente para la población menor de catorce años. Los índices de ahogamiento en piscinas y bañeras han mostrado una disminución superior a la esperada, lo que evidencia el impacto positivo de la Ley 1209 de 2008 en la reducción de este tipo de incidentes y resalta la importancia de implementar dispositivos de seguridad tales como: cerramientos perimetrales, alarmas de agua o detectores de inmersión, cubiertas antientrapamiento, sistemas de seguridad de liberación de vacío y dispositivos de accionamiento manual para detener la bomba de succión. Estas medidas contribuyen de manera significativa a mitigar el riesgo de ahogamientos en piscinas y bañeras.

El Ministerio de Salud y Protección Social en cumplimiento de las disposiciones reglamentarias establecidas en el Decreto 780 de 2016, se encuentra adelantando el proceso de formación de los siguientes proyectos normativos:

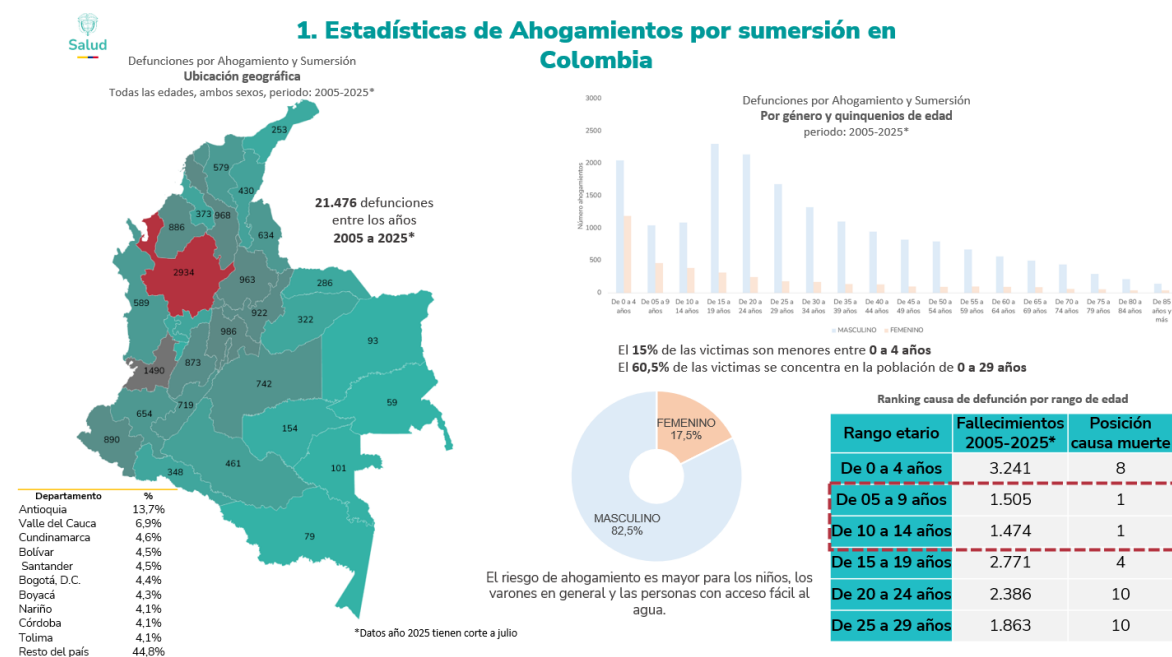
1. "Por la cual se adoptan los criterios técnicos de construcción y de seguridad para los establecimientos con piscinas y estructuras similares de uso colectivo abiertas al público en general, y se dictan otras disposiciones".
2. "Por la cual se establecen los criterios de calidad del agua contenida en los estanques de piscinas y estructuras similares, buenas prácticas sanitarias y se adoptan otras disposiciones.". recibidos durante el período de publicación.
3. "Por la cual se implementan los dispositivos de seguridad en piscinas y estructuras similares, y se dictan otras disposiciones".
4. En cuanto a los dispositivos de seguridad este ministerio elaboró Análisis de Impacto Normativo de dispositivos de seguridad, en el cual se logró establecer que dichos dispositivos no son los generadores del riesgo, más si lo es la actividad recreativa en el agua, y por ende se conoce al día de hoy que se debe dar una regulación mediante resolución y no como reglamento técnico indicado en el artículo 11 y 18 de la ley 1209 de 2008.

Este AIN se dispuso en la página Web de la entidad y puede ser consultado en el siguiente link:

<https://www.minsalud.gov.co/Normativa/Paginas/analisis-de-impacto-normativo.aspx>

Contexto general

Actualización de la normatividad relacionado con agua de uso recreativo



Se expone un tema de gran relevancia relacionado con el trabajo desarrollado en torno a la actualización normativa del agua de uso recreativo, específicamente en el ámbito de las piscinas. El propósito de esta sesión es mostrar los avances y generar conciencia, especialmente entre las entidades territoriales de salud y todos los actores involucrados, sobre la importancia de la vigilancia de la calidad del agua y las acciones complementarias que se están fortaleciendo.

Para iniciar, se revisarán algunas estadísticas sobre ahogamiento, que permiten dimensionar la magnitud del problema y comprender por qué este tema debe ser una prioridad en salud pública.

En Colombia, entre los años 2005 y 2025, se han registrado 21.476 defunciones por ahogamiento. Al analizar la distribución geográfica, se observa que el departamento de Antioquia concentra el mayor número de casos. Como se aprecia en el mapa, existe una correlación entre el porcentaje de ahogamientos y el número de piscinas presentes en cada departamento, lo que refuerza la necesidad de fortalecer los mecanismos de control y seguimiento en estos escenarios recreativos.

Las cifras son preocupantes. Actualmente, el ahogamiento por sumersión constituye la octava causa de muerte en niños de 0 a 4 años, con un total de 3.241 fallecimientos en el mismo periodo. Sin embargo, el panorama es aún más crítico para los grupos de 5 a 9 años y 10 a 14 años, para quienes el ahogamiento representa la primera causa de muerte en el país.



1.1. Datos sobre ahogamientos



En Colombia entre 2005 y 2025* han fallecido **3.241 niños y niñas** entre 0 y 4 años por ahogamientos en aguas **confinadas y Otros lugares**

Equivale a **1,49** fallecimientos por cada 100.000 menores entre 0 y 4 años en este periodo

OCTAVA causa de muerte



En Colombia entre 2005 y 2025* han fallecido **1.505 niños y niñas** entre 5 y 9 años por ahogamientos en aguas **confinadas y Otros lugares**

Equivale a **0,70** fallecimientos por cada 100.000 menores entre 5 y 9 años en este periodo

PRIMERA causa de muerte



En Colombia entre 2005 y 2025* han fallecido **1.474 niños y niñas** entre 10 y 14 años por ahogamientos en aguas **confinadas y Otros lugares**

Equivale a **0,67** fallecimientos por cada 100.000 menores entre 10 y 14 años en este periodo

PRIMERA causa de muerte



21.476 defunciones (2005 y 2025*)

Piscinas, estructuras similares, así como en otros lugares especificados y no especificados

Primera infancia 30% - Infancia, adolescencia y juventud fue 35%

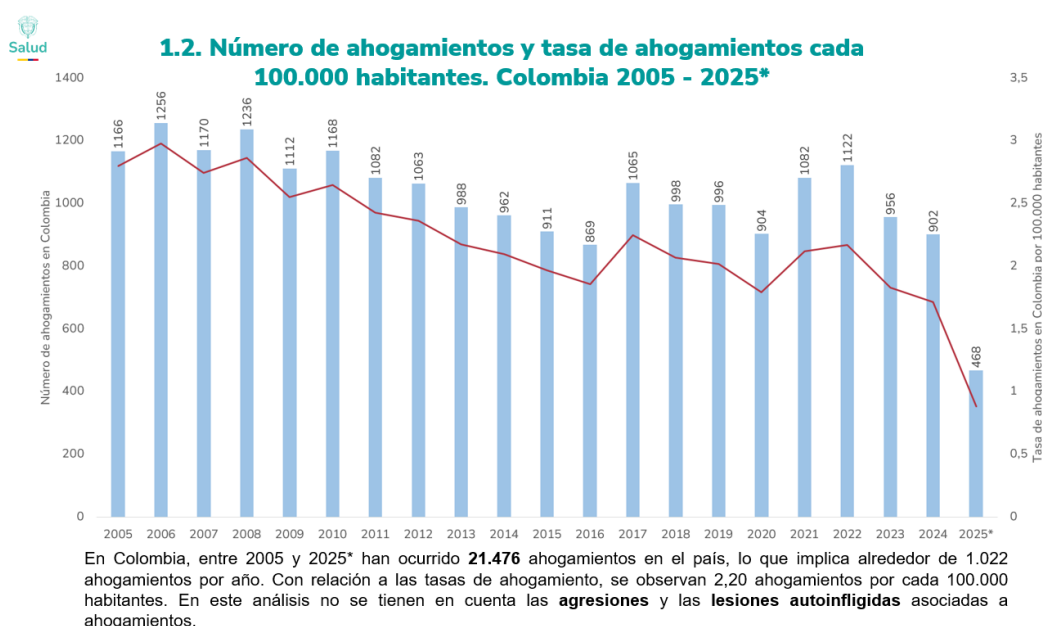
Adultos y adulto mayor 34%

*Datos año 2025 tienen corte a julio

A continuación, se presenta un análisis sobre la evolución de la tasa de ahogamientos en Colombia y el panorama actual de la vigilancia sanitaria de piscinas y demás escenarios recreativos acuáticos.

En primer lugar, es importante observar el comportamiento histórico de los ahogamientos en el país. Las cifras muestran que entre 2005 y 2016 se registró una disminución significativa en estos eventos. Este estudio evidencia que uno de los hitos más importantes en esta reducción fue la expedición de la Ley 1209 de 2008, conocida como la Ley de Piscinas, que empezó a aplicarse en 2009 y generó un impacto positivo en la disminución de los casos.

Sin embargo, pese a esta reducción, la gráfica no ha llegado a cero. Este es precisamente uno de los elementos que más preocupa: el ahogamiento es un evento completamente prevenible, y por lo tanto, no se deberían continuar registrando defunciones por esta causa en el país.



Distribución actual de los ahogamientos en Colombia

Al analizar los escenarios donde ocurren los eventos de ahogamiento, se encuentra lo siguiente:

- 45.1 % se presentan en aguas naturales, entendidas como cualquier cuerpo de agua ubicado sobre la superficie terrestre, ya sea natural o artificial, como ríos, canales, lagunas o embalses.
- 36.7 % corresponde a casos registrados en un lugar no especificado. Esta cifra genera especial preocupación, pues evidencia vacíos en la precisión del reporte. Es fundamental que, al momento de registrar el evento, se

identifique con claridad el lugar donde ocurrió el ahogamiento para contar con información oportuna y confiable.

- 3.6 % de los casos ocurren en piscinas, cifra relevante en el contexto de la actualización normativa y el fortalecimiento de la vigilancia sanitaria.
- 7.0 % tienen lugar en viviendas. En estos casos, aunque podría tratarse de piscinas residenciales, también es posible que el evento ocurra en elementos como baldes, tinas o tanques. Esto exige una lectura cuidadosa de los datos y una clasificación precisa al momento del registro.

Con estas cifras, se busca ofrecer una contextualización clara del comportamiento actual del ahogamiento en Colombia, resaltando la necesidad de fortalecer los sistemas de prevención, reporte y vigilancia.

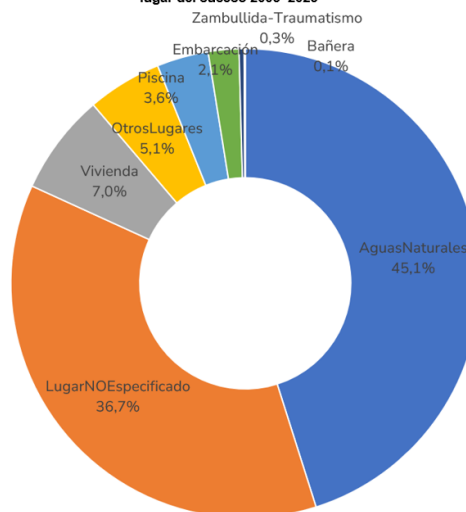


Lugar en el que sucedió el ahogamiento

Lugar	Descripción
Cuerpos de Aguas Naturales	Área o extensión de agua sobre la tierra, de origen natural o artificial. Tiene como categorías: río, canal, laguna, humedal, embalse, pantano (IDECA - <i>Infraestructura de Datos Espaciales para el Distrito Capital</i> , 2021).
Lugar NO Especificado	La clasificación CIE10 incluye 6 categorías utilizadas cuando durante la elaboración del certificado de defunción no fue posible determinar exactamente dónde sucedió el ahogamiento.
Vivienda	Incluye ahogamientos identificados de acuerdo con la clasificación CIE10 como "Vivienda" o "Institución residencial".
Otros Lugares	Se refiere a los ahogamientos sucedidos en "Calles y Carreteras", "Granja", "Área industrial y de la construcción" Y "Comercio y áreas de servicio".
Piscina	Ahogamientos en estanques de piscinas y estructuras similares.
Embarcación	Corresponde a los ahogamientos y sumersiones relacionados con transporte por agua (embarcación).
Zambullida-Traumatismo	De acuerdo con la clasificación CIE10, corresponde a las situaciones en las que existe un "Salto o zambullida dentro del agua que causa otro traumatismo sin sumersión o ahogamiento".
Bañera (o estructuras similares a piscina)	Son obras de ingeniería o arquitectura análogas a las piscinas, cuyo objeto es el uso recreativo. Abarcan una serie de instalaciones como jacuzzi, bañera, tina de hidromasaje o spa, entre otras.

^[1] Si bien como se especifica en la clasificación CIE10 que causa otro traumatismo sin sumersión o ahogamiento, estos casos se tendrán en cuenta en el análisis ya que se entiende que los dispositivos de seguridad también disminuyen el riesgo de que este tipo de accidentes con traumatismos sucedan.

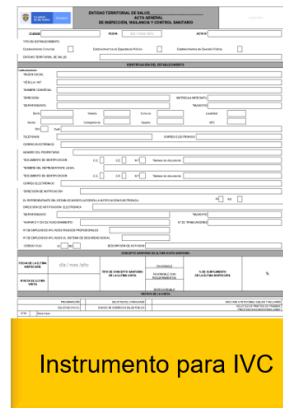
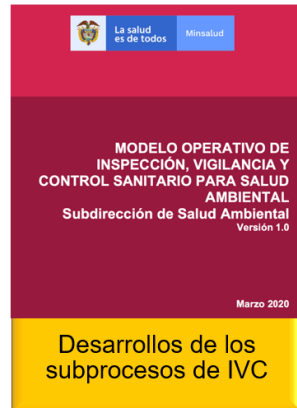
Distribución de ahogamientos en Colombia de acuerdo con el lugar del suceso 2005-2025*



Vigilancia sanitaria de establecimientos e inmuebles con piscinas

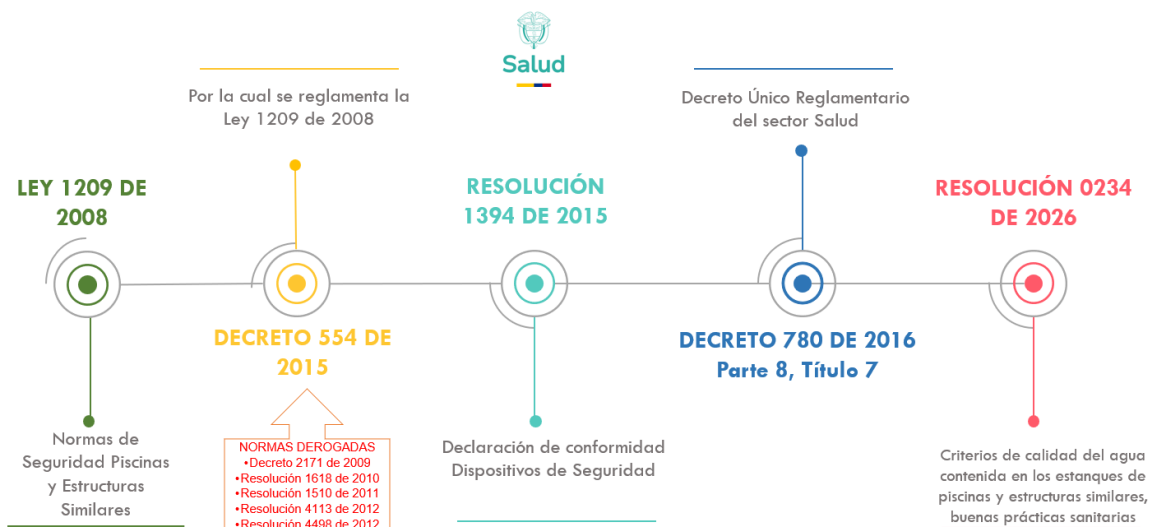
En cuanto al proceso de inspección, vigilancia y control, es importante recordar a las direcciones territoriales de salud que continúa en vigencia el modelo operativo de IVC, el cual orienta las acciones de verificación y acompañamiento en los establecimientos con piscinas.

2.1. ORIENTACIONES PARA LA IVC EN ESTABLECIMIENTOS E INMUEBLES CON PISCINAS Y ESTRUCTURAS SIMILARES.



Uno de los temas que seguramente será de mayor interés en este seminario es el referente al instrumento oficial para la inspección, vigilancia y control. Actualmente, este instrumento se encuentra en fase de desarrollo, razón por la cual las actividades de vigilancia se deben seguir realizando mediante el acta general.

Línea de tiempo – Agua para uso recreativo (piscinas)





Marco normativo y su evolución

En relación con la línea de tiempo normativa, es importante recordar:

- En 2008 se expidió la Ley 1209, que establece las normas de seguridad para piscinas y estructuras similares.
- A partir de esta ley, se desarrollaron diversas normas complementarias, entre ellas el Decreto 2171, del cual se derivaron cuatro resoluciones.
- Es fundamental tener claridad sobre las normas derogadas, ya que aún es común que surjan preguntas, quejas o procedimientos basados en disposiciones que ya no están vigentes. Esto puede generar confusiones en el ejercicio de vigilancia y en la aplicación de los requisitos técnicos.

Las Resoluciones 1618, 1510, 4113 y 4498 fueron derogadas al ser compiladas en el Decreto 554 de 2015, el cual reglamenta la Ley 1209 de 2008. Adicionalmente, continúa vigente la Resolución 1394 de 2015, que establece los requisitos para la declaración de conformidad de los dispositivos de seguridad.

Posteriormente, todo este marco normativo fue incorporado en el Decreto Único Reglamentario del Sector Salud – Decreto 780 de 2016, específicamente en la Parte 8, Título 7, donde se estructuró un módulo completo dedicado a piscinas. Este decreto asigna al Ministerio de Salud y Protección Social la responsabilidad de reglamentar tres aspectos fundamentales:

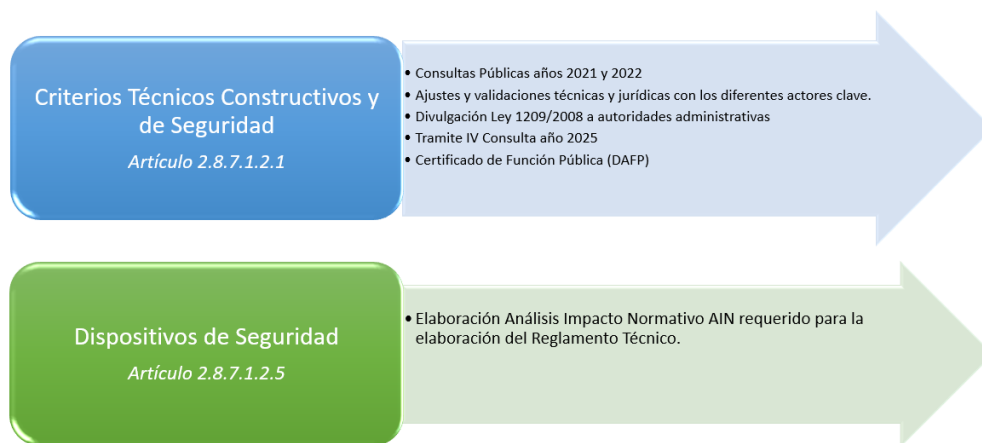
1. Calidad del agua en piscinas,
2. Criterios técnicos de construcción y seguridad, y
3. Dispositivos de seguridad.

En ese sentido, se comenta que ya fue expedida la primera de estas normas: la Resolución 234 de 2026, mediante la cual se establecen los criterios de calidad del agua contenida en los estanques de piscinas, así como las buenas prácticas sanitarias que deben adoptarse para su adecuada gestión.

3. Avances proceso de reglamentación

Decreto Único Reglamentario Sector Salud 780 de 2016, Parte 8 Título 7

Normas de Seguridad en Piscinas



Avances de las normas reglamentarias pendientes

1. Criterios técnicos de construcción y seguridad

Esta resolución se encuentra en una fase muy avanzada. Ya pasó por varias etapas clave:

- Ha surtido cuatro procesos de consulta pública.
- Se efectuó la divulgación correspondiente.
- Se recopilaron y atendieron las 89 observaciones recibidas.
- Se realizaron los ajustes pertinentes al texto normativo.

En este momento, se está a la espera de un certificado del Departamento Administrativo de la Función Pública, requisito indispensable dado que esta resolución modifica un trámite administrativo: la aprobación de piscinas, competencia de las autoridades municipales. Una vez obtenido el certificado, se procederá a la expedición oficial.

2. Dispositivos de seguridad

Paralelamente, se avanza en la resolución que reglamentará la implementación de los dispositivos de seguridad.

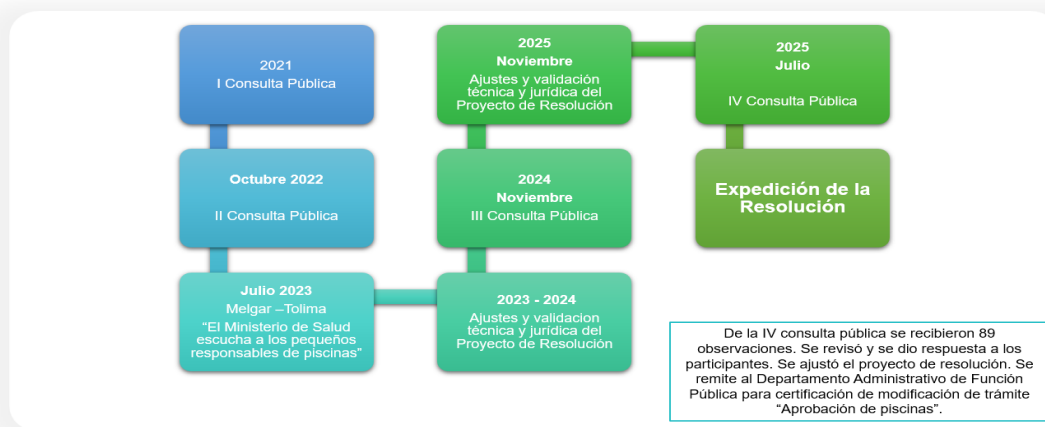
Hasta la fecha:

- Se realizó el Análisis de Impacto Normativo (AIN), elaborado en conjunto con la Oficina de Estudios Sectoriales (OAPES).
- El AIN ya es público y será ampliado más adelante por el equipo correspondiente.
- Actualmente se encuentra en desarrollo el texto definitivo de la resolución técnica.



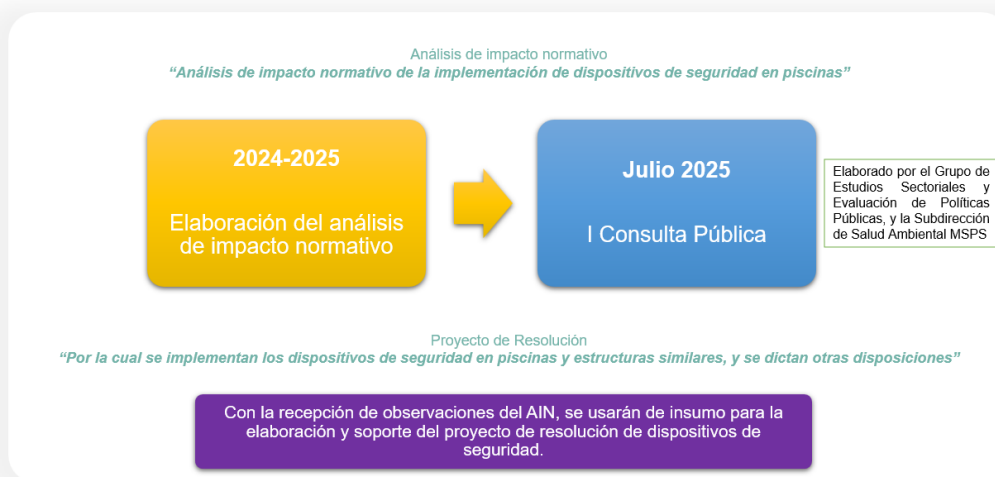
3.1. ESTADO TRÁMITE DE EXPEDICIÓN DE RESOLUCIONES REGLAMENTARIAS DUR 780/2016

Proyecto de Resolución
"Por la cual se establecen los criterios técnicos constructivos y de seguridad para los establecimientos e inmuebles con piscinas y estructuras similares y se dictan otras disposiciones"



3.2. ESTADO TRÁMITE DE EXPEDICIÓN DE RESOLUCIONES REGLAMENTARIAS DUR 780/2016

Análisis de impacto normativo
"Análisis de impacto normativo de la implementación de dispositivos de seguridad en piscinas"



Esta norma establecerá los requisitos para:

- Cerramientos de seguridad,
- Cubiertas antientrapamiento,
- Detectores de inmersión o alarmas de agua,
- Sistemas de liberación al vacío.

La expectativa es que esta resolución sea expedida dentro del mismo año, de manera articulada con la norma de criterios técnicos de construcción y seguridad.



3.2.2. ESTADO TRÁMITE DE EXPEDICIÓN DE RESOLUCIONES REGLAMENTARIAS DUR 780/2016

Proyecto de Resolución

"Por la cual se implementan los dispositivos de seguridad en piscinas y estructuras similares, y se dictan otras disposiciones".



CERRAMIENTO



CUBIERTAS ANTIENTRAPAMIENTO



DETECTOR DE INMERSIÓN O ALARMA DE AGUA



SISTEMA DE SEGURIDAD DE LIBERACIÓN DE VACÍO

Resolución 234 de 2026: Criterios de calidad del agua de piscinas

Se llega así al tema central de interés para muchos de los asistentes: la Resolución 234 de 2026, mediante la cual se adoptan los criterios de calidad del agua para piscinas y estructuras similares. Esta resolución constituye un avance fundamental en la modernización normativa del país, al incorporar lineamientos actualizados, parámetros sanitarios claros y buenas prácticas obligatorias para todos los establecimientos que operan piscinas.

A partir de esta norma, se fortalece la gestión del riesgo, se actualizan los controles sanitarios y se establecen las bases para una vigilancia más robusta

en los entornos recreativos acuáticos, contribuyendo a la protección de la vida y la salud de los usuarios.

RESOLUCIÓN 0234 de 2026
"Por la cual se establecen los criterios de calidad del agua contenida en los estanques de piscinas y estructuras similares, así como las buenas prácticas sanitarias y se toman otras determinaciones".

CAPITULO I Disposiciones generales	Art. 1. Objeto Art. 2. Ámbito de aplicación Art. 3. Definiciones
CAPITULO II Criterios de la calidad del agua	Art. 4. Fuente de abastecimiento para estanque de piscinas y estructuras similares. Art. 5. De los sistemas de dosificación. Art. 6. De las muestras de control de la calidad del agua. Art. 7. Equipos y elementos para análisis rutinario <i>in situ</i> . Art. 8. Puntos de toma de muestras. Art. 9. Índice de Riesgo del Agua de Estanques de Piscinas y Estructuras Similares (IRAPI). Art. 10. Vigilancia sanitaria de la calidad del agua. Art. 11. De las muestras de agua de vigilancia sanitaria. Art. 12. Reporte de los resultados de la vigilancia sanitaria. Art. 13. Manejo seguro de productos y sustancias químicas.
CAPITULO III Buenas prácticas sanitarias	Art. 14. Almacenamiento temporal de residuos. Art. 15. Documentación. Art. 16. Registro de control. Art. 17. Plan de saneamiento básico. Art. 18. Dotación de equipos de emergencia.
CAPITULO IV Disposiciones finales	Art. 19. Aseguramiento sanitario de la cadena productiva asociada al agua para uso recreacional Art. 20. Vigencia
ANEXOS	Anexo Técnico I. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos de calidad del agua de estanques de piscinas y estructuras similares Anexo técnico II. Índice de riesgo del agua de estanques de piscinas y estructuras similares (IRAPI) Anexo técnico III. Contenido del botiquín de primeros auxilios

El contenido general de la Resolución 234 de 2026 se estructura en cuatro componentes principales:

1. Disposiciones generales,
2. Criterios de calidad del agua,
3. Buenas prácticas sanitarias,
4. Disposiciones finales,
5. Anexos técnicos, donde se detallan:
 - Los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua de los estanques de piscinas y estructuras similares,
 - La metodología para el cálculo del Índice de Riesgo del Agua de Piscinas (IRAPI),
 - Y los requisitos del contenido del botiquín.

3.3. RESOLUCIÓN 0234 de 2026

"Por la cual se establecen los criterios de calidad del agua contenida en los estanques de piscinas y estructuras similares, así como las buenas prácticas sanitarias y se toman otras determinaciones"

Objeto. La presente resolución tiene por objeto establecer los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua contenida en los estanques de piscinas y estructuras similares, los valores aceptables, las frecuencias de control y de vigilancia; definir las buenas prácticas sanitarias a cumplir por los establecimientos e inmuebles con piscinas y estructuras similares y, adoptar los siguientes anexos técnicos, que hacen parte integral del presente acto administrativo:

- Anexo Técnico I. Parámetros físicos, químicos y microbiológicos de calidad del agua de estanques de piscinas y estructuras similares.
- Anexo Técnico II. Índice de Riesgo del Agua de Estanques de Piscinas y Estructuras Similares (IRAPI).
- Anexo Técnico III. Contenido del botiquín de primeros auxilios.

Ámbito de aplicación. Las disposiciones contenidas en esta Resolución aplican a los responsables de establecimientos e inmuebles de piscinas y estructuras similares, de uso colectivo abiertas al público en general y, de uso restringido no abiertas al público en general.



Objeto de la resolución

- El objetivo de esta resolución es establecer los parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua contenida en los estanques de piscinas y estructuras similares. Define:
- Los valores aceptables para cada parámetro,
- Las frecuencias de control y de vigilancia,
- Y las buenas prácticas sanitarias que deben cumplir todos los establecimientos con piscinas.
- Para ello, se adoptan oficialmente los tres anexos técnicos relacionados con parámetros de calidad del agua, cálculo del IRAPI y contenido mínimo del botiquín.

Ámbito de aplicación

La resolución aplica a todos los responsables de establecimientos con piscinas y estructuras similares, tanto:

- Piscinas de uso colectivo abiertas al público, como
- Piscinas de uso restringido, no abiertas al público general.

Estas categorías corresponden a las definiciones establecidas en la Ley 1209 de 2008.

CONTENIDO DE LA RESOLUCIÓN 0234 DE 2026

Fuente de abastecimiento para estanque de piscinas y estructuras similares.

- Podrán abastecerse de la red de acueducto, o de fuentes de agua natural o cruda, siempre que se garantice la calidad sanitaria de la misma.

De los sistemas de dosificación.

- La dosificación deberá asegurar de manera continua y permanente la presencia del desinfectante, así como el mantenimiento del nivel del pH.

De las muestras de control de la calidad del agua.

- El responsable del establecimiento o estanque de piscinas deberá realizar los análisis de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos en el Anexo Técnico I

Equipos y elementos para análisis rutinario in situ.

- El responsable del establecimiento o estanque de piscinas deberá contar con los equipos y elementos necesarios para realizar los análisis rutinarios en el lugar.

Índice de Riesgo del Agua de Estanques de Piscinas y Estructuras Similares (IRAPI).

- Los laboratorios que realicen pruebas de calidad del agua deberán aplicar el cálculo del IRAPI
- Será verificado durante la visita de inspección sanitaria

Fuentes de abastecimiento

Los estanques de piscinas podrán abastecerse de:

- La red de acueducto, o
- Fuentes de agua natural o cruda,

Siempre que se garantice la calidad sanitaria del agua. Esto implica que, independientemente del origen, deben existir análisis físicos, químicos y microbiológicos que permitan determinar el tratamiento necesario para que el agua sea apta para su uso en piscinas.

Sistemas de dosificación

Los sistemas de dosificación del establecimiento deben asegurar de manera continua y permanente:

- La presencia adecuada del desinfectante,
- El mantenimiento del nivel de pH dentro de los rangos establecidos.

Estas dosificaciones pueden ser:

- Manuales, o automatizadas mediante sistemas computarizados.



En ambos casos, deben cumplir con las especificaciones del fabricante y garantizar una distribución homogénea del producto químico en toda la piscina, considerando los caudales de recirculación requeridos.

Control de calidad del agua

El responsable del establecimiento debe realizar los análisis correspondientes a los parámetros físicos, químicos y microbiológicos definidos en el Anexo Técnico 1. Esto incluye:

- Controles rutinarios, con frecuencias diarias, mensuales o trimestrales, dependiendo del parámetro.
- Controles previos a la puesta en funcionamiento, cuando:
 - La piscina es nueva,
 - Se realizan reparaciones o modificaciones,
 - Se hacen ajustes al sistema de tratamiento.

También deben realizarse controles cuando:

- Ocurra un cierre del estanque que pueda alterar los parámetros de calidad,
- Se presenten fallas en el sistema de tratamiento,
- Haya un brote o sospecha de enfermedad transmitida por el agua,
- O se presenten incidentes como:
 - Liberación accidental de materia fecal,
 - Vómito, sangre,
 - O ingreso de sustancias químicas.

Equipos para análisis in situ

Cada establecimiento debe contar con los equipos y elementos necesarios para realizar los controles rutinarios. Los análisis deben practicarse en cada estanque, incluso si varias piscinas comparten el mismo sistema de tratamiento o filtración.

Índice de Riesgo del Agua de Piscinas (IRAPI)

Los laboratorios encargados de los análisis deben aplicar el cálculo del IRAPI, de acuerdo con lo establecido en el Anexo 2. Este índice se determina a partir de los parámetros definidos en el anexo y permite medir el nivel de riesgo asociado al agua de cada estanque.

De las muestras de agua de vigilancia sanitaria, priorizar:

- Valores del desinfectante residual y del pH fuera de los rangos.
- Establecimiento con concepto sanitario desfavorable.
- Establecimiento que haya sido objeto de aplicación de medida sanitaria de seguridad.
- Historial de ocurrencia de enfermedades transmitidas por agua contenida en estanques de piscinas y estructuras similares.
- Resultados no aceptables de los parámetros objeto de la vigilancia sanitaria indicados en el Anexo Técnico I.
- Quejas reiterativas asociadas al incumplimiento de las condiciones higiénico sanitarias de funcionamiento del establecimiento.

De las muestras de agua de vigilancia sanitaria, priorizar:

- Ausencia de operador de piscinas certificado.
- Incumplimiento en la realización de los controles relacionados con el tratamiento del agua y mantenimiento de la piscina.
- Hallazgos en el sistema de tratamiento u otro aspecto relevante evidenciado durante el proceso de fiscalización sanitaria.

Reporte de los resultados de la vigilancia sanitaria.

- Serán reportados por los Laboratorios de Salud Pública o el laboratorio contratado por la autoridad sanitaria en el sistema o modelo informático que para tal efecto defina el Ministerio de Salud y Protección Social.

La resolución incorpora, además, una tabla que orienta las acciones que debe adelantar la autoridad sanitaria, una vez identificado el valor del IRAPI, ya sea riesgo bajo, medio, alto o riesgo cero. De igual manera, se establece de forma explícita qué medidas debe adoptar el responsable del establecimiento cuando el IRAPI de su piscina indique la presencia de algún nivel de riesgo.

Muestras de agua para vigilancia sanitaria

Como parte de las obligaciones de vigilancia sanitaria, la autoridad debe realizar la toma de muestras de agua, considerando diversos factores de riesgo que justifican esta actividad. Entre ellos se encuentran:

- Valores de desinfectante residual o pH fuera de los rangos aceptables.
- Establecimientos con concepto sanitario desfavorable.
- Piscinas sometidas previamente a la aplicación de alguna medida sanitaria de seguridad.
- Historial de enfermedades transmitidas por agua asociadas al establecimiento.
- Resultados no aceptables en parámetros de vigilancia reportados en visitas previas.
- Quejas reiterativas relacionadas con incumplimientos de las condiciones higiénico-sanitarias.
- Ausencia de un operador de piscina certificado.
- Incumplimiento en la realización de los controles operacionales del tratamiento del agua.
- Cualquier otro hallazgo significativo que la autoridad sanitaria identifique durante la visita.

Procesamiento y reporte de resultados

Los análisis derivados de la vigilancia sanitaria serán realizados por:

- Los laboratorios de salud pública, o
- Los laboratorios contratados por la autoridad sanitaria, según corresponda.

El sistema oficial para la publicación y gestión de los resultados será definido posteriormente por el Ministerio de Salud y Protección Social. Para este fin, ya se han adelantado diálogos y mesas de trabajo con el Instituto Nacional de Salud, con el propósito de articular un mecanismo de reporte que permita garantizar oportunidad, trazabilidad y transparencia en la información.

Buenas Prácticas Sanitarias



- ☐ Manejo seguro de productos y sustancias químicas.
- ☐ Almacenamiento temporal de residuos.
- ☐ Documentación
- ☐ Registro de control
- ☐ Plan de saneamiento básico
- ☐ Dotación de equipos de emergencia



Los responsables de los establecimientos deben garantizar un manejo adecuado y seguro de los productos y sustancias químicas utilizadas en el tratamiento del agua de piscinas. Esto implica implementar medidas de seguridad y protección en todas las actividades relacionadas con:

- Manipulación,
- Almacenamiento,
- Transporte,
- Mantenimiento y limpieza de los equipos y de las sustancias químicas.

Dicho manejo debe realizarse en cumplimiento de la normatividad vigente, en particular:

- El Decreto 1072 de 2015, que establece lineamientos para la gestión de seguridad y salud en el trabajo.
- El Sistema Globalmente Armonizado (SGA) de clasificación y etiquetado de productos químicos, adoptado en Colombia mediante el Decreto 1496 de 2018, el cual define criterios para el almacenamiento, identificación y manipulación segura de sustancias químicas.

Estas normas orientan de manera precisa cómo debe efectuarse el almacenamiento seguro de productos químicos al interior de los establecimientos con piscinas.



Documentación obligatoria en los establecimientos con piscinas

Los establecimientos que cuenten con piscinas deben disponer de una documentación completa y actualizada, que permita evidenciar el adecuado funcionamiento del sistema, el cumplimiento normativo y la implementación de buenas prácticas sanitarias.

1. Registros de control

El establecimiento debe contar con registros de control, los cuales pueden llevarse en:

- Un libro físico, o un sistema digital o registro sistematizado.

Estos registros deben incluir, como mínimo:

- Parámetros físicos, químicos y microbiológicos del agua.
- Registros de mantenimientos realizados.
- Uso y dosificación de productos químicos.
- Volumen de la piscina y caudales del sistema.
- Información sobre retrolavados efectuados.
- Reporte de averías, reparaciones o correctivos aplicados.

La finalidad es asegurar que los registros sean completos, trazables y oportunos, incorporando todas las variables necesarias para la adecuada gestión del estanque y su sistema de tratamiento.

2. Plan de Saneamiento Básico

El establecimiento debe contar con un Plan de Saneamiento Básico (PSB) vigente.

Si bien la resolución no establece su contenido específico, sí determina los programas mínimos que deben incluirse:

- Programa de limpieza y desinfección.
- Gestión integral de residuos sólidos.
- Gestión de residuos líquidos.
- Control integrado de plagas.
- Programa de abastecimiento de agua para consumo humano.

3. Dotación de equipos de emergencia

Todos los establecimientos con piscina deben contar con la siguiente dotación mínima:

a. Botiquín de primeros auxilios

El tipo de botiquín depende de la superficie del establecimiento:

- Botiquín tipo A
- Botiquín tipo B
- Botiquín tipo C

El contenido específico de cada uno se encuentra descrito en el Anexo Técnico 3 de la resolución.

b. Flotadores circulares

- Deben existir al menos dos (2) por cada estructura de piscina.

c. Desfibrilador Externo Automático (DEA)

- El establecimiento debe disponer de un DEA operativo.
- Debe haber personal capacitado en su uso.

d. Gancho de rescate

- Deben contar con un gancho de piscina, es decir, un bastón con gancho para rescatar o remolcar personas u objetos.



Documentación

De operación y mantenimiento del agua del estanque.

De limpieza del sistema y de sus componentes.

En caso de cierre temporal del estanque.

De recolección de muestras de agua y análisis de los parámetros in situ.

Manejo a resultados fuera de los valores aceptables durante el proceso de control, descritos en el Anexo Técnico I.

Manejo de riesgos para la salud asociados con otros tipos de microorganismos no citados en el Anexo Técnico I.

Libro o registro sistematizado de control.

Plan de saneamiento básico

4. Documentos técnicos obligatorios

El establecimiento debe disponer de documentos formales donde se describa:

1. Procedimiento de operación y mantenimiento del estanque, incluyendo:
 - Gestión del agua,
 - Limpieza del sistema,
 - Mantenimiento de filtros, bombas y demás componentes.
2. Acciones en caso de cierre temporal del estanque, especificando:
 - Procedimientos de intervención,
 - Reapertura,
 - Control de calidad previo a la habilitación.
3. Procedimiento para la toma de muestras de agua y análisis de parámetros in situ.
4. Protocolo de manejo de resultados no aceptables, según los valores del Anexo Técnico 1.
5. Procedimiento para el manejo de riesgos sanitarios asociados a otros microorganismos no incluidos en el anexo técnico, cuando la autoridad sanitaria los identifique.
6. Registro sistematizado o libro físico donde se consignen todos los controles operacionales.
7. Plan de Saneamiento Básico, como se describió previamente.

Documentación mínima exigida

La documentación descrita constituye la base mínima obligatoria que debe tener cada establecimiento con piscina para demostrar:

- Cumplimiento de la normativa vigente,
- Seguridad operativa,
- Trazabilidad en los procesos,
- Control eficiente del agua y del sistema de tratamiento,
- Y capacidad de respuesta ante eventos o hallazgos sanitarios.



La vigilancia sanitaria contemplada en la resolución considera tres momentos principales.

El primero de ellos corresponde a la vigilancia realizada directamente en el establecimiento, donde la autoridad sanitaria verifica los resultados de laboratorio relacionados con la calidad del agua.

Como se mencionó previamente, la autoridad sanitaria no realizará vigilancia individual a todas las piscinas. En su lugar, seleccionará los establecimientos con base en factores de riesgo, para determinar en cuáles se deben tomar muestras de agua como parte de la vigilancia sanitaria.

Para las demás piscinas, la labor de la autoridad se centrará en:

- Verificar que los resultados reportados cumplan con las frecuencias establecidas,
- Validar que los parámetros físicos, químicos y microbiológicos se encuentren dentro de los rangos aceptables,
- Confirmar el valor del IRAPI (Índice de Riesgo del Agua de Piscinas) determinado para cada estanque,
- Y evaluar la implementación de las buenas prácticas sanitarias en el establecimiento.

De esta manera, la vigilancia sanitaria se fortalece bajo un enfoque basado en riesgo, que permite priorizar acciones, optimizar recursos y asegurar el cumplimiento efectivo de las condiciones sanitarias establecidas en la normativa.



MACROPROCESO DE ASEGURAMIENTO SANITARIO DE LA CADENA PRODUCTIVA ASOCIADA AL AGUA PARA USO RECREACIONAL



Una de las partes más relevantes de esta resolución se encuentra hacia el final, dentro de las disposiciones finales, donde se introduce el aseguramiento sanitario de la cadena productiva asociada al agua para uso recreacional.

Muchas direcciones territoriales de salud ya han escuchado este concepto e incluso algunas han comenzado a implementarlo, por lo que existe familiaridad con el enfoque del macroproceso de aseguramiento sanitario.

¿En qué consiste este macroproceso?

El aseguramiento sanitario es un proceso integral en el que participan todos los actores vinculados con la gestión del agua para uso recreacional. Entre ellos se encuentran:

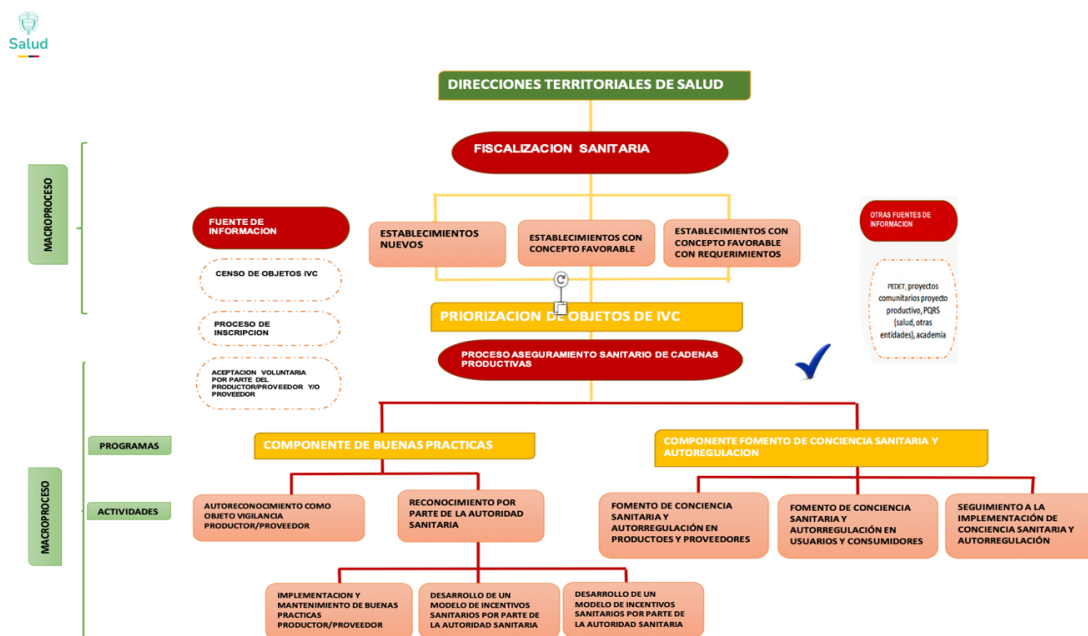
- ✓ Responsables del establecimiento,
- ✓ Constructores,
- ✓ Operarios,
- ✓ Proveedores,
- ✓ Entidades de formación,

- ✓ Bañistas y usuarios,
- ✓ Autoridades sanitarias,
- ✓ Autoridad administrativa.

Cada uno de estos actores tiene la responsabilidad de diseñar, implementar y mantener estrategias de promoción de buenas prácticas, así como de aplicar mecanismos de autorregulación orientados a:

- Disminuir el riesgo sanitario,
- Fortalecer la gestión preventiva,
- Garantizar condiciones seguras durante toda la cadena productiva del agua recreativa.

Estas estrategias deben ser difundidas, aplicadas y sostenidas en el tiempo para asegurar la protección sanitaria en los entornos de piscinas.



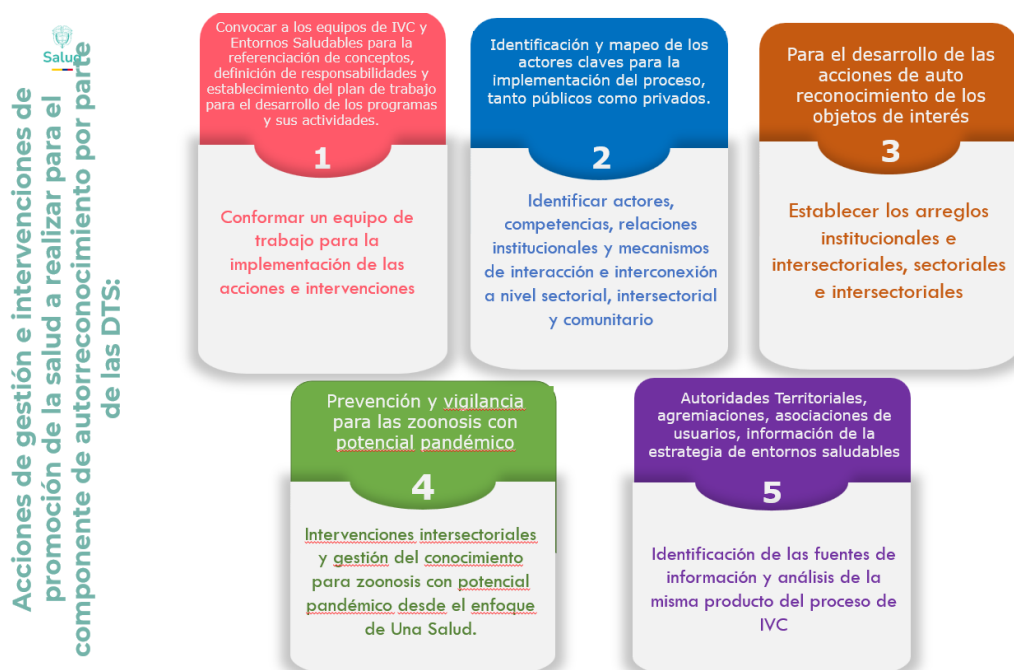
Las actividades que se desarrollan dentro de este macroproceso incluyen:

- El autorreconocimiento como objeto de vigilancia sanitaria, mediante el cual los responsables del establecimiento identifican su rol dentro de la

cadena productiva del agua para uso recreacional y reconocen sus obligaciones frente al cumplimiento de las condiciones sanitarias.

- El reconocimiento por parte de la autoridad sanitaria, que comprende la verificación de la implementación y el mantenimiento de las buenas prácticas sanitarias y el seguimiento del comportamiento sanitario del establecimiento.
- El desarrollo del modelo de inspección, vigilancia y control (IVC), que sirve como base para la evaluación sistemática de los establecimientos mediante visitas, revisión de documentación, análisis de resultados y aplicación de medidas sanitarias cuando sean necesarias.
- El diseño e implementación de un modelo de incentivos sanitarios por parte de las autoridades competentes, orientado a promover la participación activa de todos los actores en el macroproceso y a fomentar la mejora continua de las condiciones sanitarias en los establecimientos.

Este componente será explicado con mayor detalle más adelante, especialmente porque el lineamiento para el macroproceso del agua para uso recreativo proporciona la estructura conceptual y operativa para su aplicación.



El macroproceso de aseguramiento sanitario integra diversas actividades relacionadas con la inspección, vigilancia y control, así como con la promoción de la autorregulación. Dentro de estas actividades se encuentra también el



desarrollo de un modelo de incentivos sanitarios, destinado a fortalecer la participación de los distintos actores en este proceso.

Componente de fomento de la conciencia sanitaria

Este componente busca promover la cultura de la autorregulación y el cumplimiento voluntario de las normas sanitarias mediante tres líneas de acción:

1. Fomento de la conciencia sanitaria entre productores y proveedores, orientado a fortalecer el compromiso de estos actores en la adopción de prácticas seguras y sostenibles.
2. Fomento de la autorregulación en los usuarios y consumidores, promoviendo comportamientos responsables durante el uso de los espacios recreativos acuáticos.
3. Seguimiento a la implementación de la conciencia sanitaria y la autorregulación, con el fin de evaluar el impacto de estas acciones y fortalecer los mecanismos de mejora continua.

Rol de las direcciones territoriales de salud

Dado que las direcciones territoriales son responsables de liderar el macroproceso de aseguramiento sanitario, la resolución les asigna una serie de actividades estratégicas. Esta descripción constituye una guía inicial, mientras se expide el Lineamiento del Macroproceso de Aguas Recreativas, actualmente en elaboración.

1. Conformación del equipo de trabajo

Las direcciones territoriales deben conformar un equipo encargado de coordinar la implementación del macroproceso. Este equipo debe:

- Convocar a los grupos de Inspección, Vigilancia y Control (IVC),
- Integrar a los equipos de Entornos Saludables,
- Definir claramente a los responsables de cada actividad,
- Establecer un plan de trabajo con programas, metas y actividades específicas.

2. Identificación de actores y competencias



El siguiente paso consiste en identificar:

- Los actores que intervienen en la cadena del agua recreativa,
- Sus competencias,
- Las relaciones institucionales existentes,
- Y los mecanismos de interacción y articulación.

Esta identificación requiere la elaboración de un mapeo de actores clave, que puede incluir entidades públicas o privadas, según su rol dentro del proceso.

3. Establecimiento de arreglos institucionales

Una vez identificados los actores, se deben construir arreglos:

- Sectoriales, intersectoriales o comunitarios a través de los cuales se desarrollarán las actividades de autorreconocimiento de los objetos de interés y se articularán las responsabilidades de cada parte involucrada.

4. Desarrollo de intervenciones sectoriales y gestión del conocimiento

Este componente articula acciones relacionadas con:

- La vigilancia sanitaria,
- La prevención,
- La vigilancia epidemiológica,
- Los enfoques integrales como Una Salud,
- Y otros temas asociados con la salud ambiental.

Incluye también la gestión del conocimiento y la actualización continua de los actores involucrados.

5. Identificación de fuentes de información y análisis de productos

Finalmente, las autoridades territoriales, agremiaciones y asociaciones deben:

- Recopilar la información generada en los procesos de inspección, vigilancia y control,
- Integrar datos provenientes de distintos actores,
- Realizar un análisis estratégico de esta información,
- Y utilizar los resultados para fortalecer la gestión sanitaria y la toma de decisiones.

ANEXO TÉCNICO I
PARÁMETROS FÍSICOS, QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS DE CALIDAD DEL AGUA DE
ESTANQUES DE PISCINAS Y ESTRUCTURAS SIMILARES.

	PARÁMETRO	MÍNIMO	IDEAL	MÁXIMO	TIPO DE ESTANQUE	FRECUENCIA	
						RESPONSABLE PISCINA	AUTORIDAD SANITARIA
PARÁMETROS FÍSICOS	pH	6,8	-	7,3	Todo Tipo	Diario PUCAPG ¹ : Mínimo al inicio de la jornada y en horas de máxima ocupación PURNAPG ² : Mínimo al inicio de la jornada	Asociado a factores de riesgo
	Materias orgánicas flotantes y sedimentos (material vegetal, algas visibles aceites o grasas)	-	Ausentes	-	Todo Tipo	Diario	Asociado a factores de riesgo
	Temperatura (°C)	-	-	40	Todo Tipo	Diario mínimo al inicio de la jornada	Asociado a factores de riesgo
	Turbidez (UNT)	0.0	<1	-	Todo Tipo	Trimestral* en horas de máxima ocupación	Asociado a factores de riesgo
	Potencial de Oxidación-Reducción – ORP (milivoltios)	-	-	700	Todo Tipo	Trimestral* en horas de máxima ocupación	Asociado a factores de riesgo
	Sólidos totales disueltos TDS (mg/L)	1.000	1.200	1.200	Todo Tipo	Trimestral* en horas de máxima ocupación	Asociado a factores de riesgo
	Conductividad (µS/cm)	-	2.000 - 2.400	2.400	Todo Tipo	Trimestral* en horas de máxima ocupación	Asociado a factores de riesgo

*Muestras de control de la calidad del agua, tomadas con laboratorio

A continuación, se presentan los anexos incluidos en la resolución. Se estaba a la espera de esta información, y ya la resolución se encuentra publicada para que puedan analizarla en detalle. Se comentan brevemente los aspectos relacionados con los parámetros físicos y químicos, previo a la intervención de la invitada, la doctora Lucenet, quien profundizará en la química del agua de piscinas.

Parámetros físicos

En cuanto a los parámetros físicos del agua, se evaluarán los siguientes indicadores:

- pH,
- Material orgánico flotante,
- Temperatura,
- Turbidez,
- Potencial de oxidación-reducción (ORP),
- Sólidos totales disueltos (TDS),
- Conductividad.

Estos parámetros permiten determinar las condiciones básicas del agua y su calidad para el uso recreativo.

La frecuencia de medición varía según el tipo de piscina:

- Para las piscinas abiertas al público en general, ciertos parámetros deben medirse diariamente.
- En el caso de las piscinas de uso restringido, también se establecen frecuencias específicas.

Sin embargo, en términos generales, la resolución indica que los parámetros deben evaluarse con frecuencias diarias, mensuales o trimestrales, de acuerdo con lo estipulado en el anexo técnico correspondiente.



IRAPI – ÍNDICE DE RIESGO DEL AGUA DE ESTANQUES DE PISCINAS Y ESTRUCTURAS SIMILARES

1. Medir las características de heterótrofos, *Escherichia coli*, coliformes termotolerantes, *Pseudomonas aeruginosa*, residual del desinfectante, pH, ORP Potencial de Oxidación-Reducción, ácido cianúrico y turbiedad del agua contenida en estanque de piscina y estructura similar.
2. Se asignará el puntaje de riesgo contemplado en la siguiente tabla a cada característica física, química y microbiológica, por el incumplimiento de los valores aceptables establecidos en la presente resolución:

PARÁMETRO	PUNTAJE DE RIESGO	INDICADOR
Heterótrofos	5	VCM 45%
<i>Escherichia coli</i>	15	
Coliformes termotolerantes	10	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	
Residual del desinfectante	20	
pH	10	VCR 20%
Potencial de Oxidación-Reducción ORP	15	
Ácido Cianúrico	5	VAC 30%
Turbiedad	5	
Total	100	VCT 5%
		100%

$$\text{IRAPI} = \text{VCM (45\%)} + \text{VCR (20\%)} + \text{VAC (30\%)} + \text{VCT (5\%)}$$

Donde:

VCM = Valor de las Características Microbiológicas del agua

VCR = Valor Concentración del Residual del desinfectante

VAC = Valor de las Características asociadas a la cloración (pH, ORP Potencial de Oxidación-Reducción, Ácido Cianúrico)

VCT = Valor Características Turbiedad

El IRAPI, Índice de Riesgo del Agua de Piscinas, está descrito en el Anexo 2 de la resolución y establece el procedimiento para realizar su cálculo.

Para determinar este índice, es necesario medir previamente todas las características microbiológicas y fisicoquímicas definidas en la norma. Estas incluyen:

Parámetros microbiológicos

- Recuento de heterótrofos,
- Escherichia coli (E. coli),
- Coliformes totales,
- Pseudomonas aeruginosa.

Parámetros fisicoquímicos

- Desinfectante residual,
- pH,
- Potencial de oxidación-reducción (ORP),
- Ácido cianúrico,
- Turbiedad.

Cada uno de estos parámetros tiene asignado un puntaje de riesgo, cuyo peso porcentual contribuye al cálculo total del IRAPI. La distribución es la siguiente:

- Características microbiológicas: 45 %
- Desinfectante residual: 20 %
- Parámetros asociados a la cloración (pH, ORP y ácido cianúrico): 30 %
- Turbiedad: 5 %

Esto suma un puntaje total del 100 %, que permite cuantificar el riesgo de manera integral.

CRITERIOS PARA PUNTAJE DEL RIESGO

DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DE LA FÓRMULA	CRITERIOS DEL COMPONENTE	
	CUMPLE	INCUMPLE
VCM (Valor de las características Microbiológicas del agua)	Cuando el resultado se encuentra en el rango de los valores aceptables de las características microbiológicas señaladas en la presente resolución, el puntaje de riesgo será cero (0)%	Cuando el resultado supere el valor aceptable de las características microbiológicas, se le asignará el total del puntaje de riesgo
VCR (Valor Concentración del Residual del desinfectante en el agua)	Cuando el resultado se encuentra en el rango del valor ideal del Residual del desinfectante, el puntaje de riesgo será cero (0)%	Cuando el valor del resultado del residual del desinfectante está por encima del valor aceptado, se le asignará el total del puntaje de riesgo, diez (10)% Cuando el valor del resultado del residual del desinfectante está por debajo del valor aceptado, el puntaje de riesgo será veinte (20)%.
VAC (Valor de las características asociadas a la cloración)	Cuando el resultado se encuentra en el rango de los valores mínimos y máximos, de las características asociadas a la cloración, el puntaje de riesgo será cero (0)%	Cuando el resultado supere el valor máximo o esté por debajo del valor mínimo, de las características asociadas a la cloración, se le asignará el total del puntaje de riesgo, treinta (30)%.
VCT (Valor Características Turbiedad)	Cuando el resultado se encuentra en el valor ideal de turbidez, el puntaje de riesgo será cero (0)%	Cuando el resultado supere el valor ideal de turbidez, se le asignará el total del puntaje de riesgo, cinco (5)%.

Clasificación del Índice de Riesgo del agua de estanques de piscinas y de Estructuras Similares de Recirculación.

Calificación del IRAPI	Nivel de Riesgo	Acciones a realizar	
		Responsable	Autoridad Sanitaria
75.1 – 100	Alto	Agua en condiciones sanitarias de riesgo alto. No apta para contacto primario para uso de bañistas. Implementar plan de acciones correctivas de inmediato. Realizar calibración de equipos y mantenimiento profundo. Revisar la ficha de mantenimiento preventivo y correctivo, la hoja del equipo y la ficha de datos de seguridad. Corroborar los análisis in situ. Ajustar la dosificación de químicos.	Solicitar plan de mejoramiento con cronograma de cumplimiento. Realizar visita de inspección sanitaria. Si ya se realizó, hacer visita de control. Notificar al responsable, Alcaldía, Personería Municipal y Secretaria de Salud Municipal.
35.1 – 75	Medio	Agua en condiciones sanitarias de riesgo medio. No apta para contacto primario para uso de bañistas. Realizar revisión de la dosificación de químicos. Realizar mantenimiento preventivo.	Notificar al responsable, Alcaldía y Secretaria de Salud Municipal.
10.1 – 35	Bajo	Agua en condiciones sanitarias de riesgo bajo. No apta para contacto primario para uso de bañistas. Realizar inspección de equipos de dosificación, mantenimiento de filtros y calibración de equipos.	Notificar al responsable y Alcaldía
0 -10	Sin Riesgo	Agua del estanque de piscina en condiciones óptimas. Continuar el control y vigilancia.	Continuar la vigilancia

El cumplimiento de los parámetros evaluados en el IRAPI se determina cuando los porcentajes de riesgo asignados son iguales a cero. Para los casos en los que se presentan desviaciones, se establecen dos tipos de incumplimiento:

1. Cuando el valor registrado supera el valor aceptable, y
2. Cuando el valor se encuentra por debajo del valor aceptable.

Este criterio aplica igualmente para los parámetros asociados a la cloración. Cumplen cuando se mantienen dentro del valor ideal establecido, e incumplen cuando exceden los límites permitidos.

Acciones según el resultado del IRAPI

Cuando una piscina obtiene un IRAPI por fuera del rango de cumplimiento, es decir por encima de 10 puntos, se establecen distintos niveles de riesgo y las acciones asociadas que deben implementar tanto la autoridad sanitaria como el responsable del establecimiento.

1. Riesgo cero (0 a 10)

- El agua se encuentra en óptimas condiciones sanitarias.
- La autoridad sanitaria continúa su esquema habitual de vigilancia.

- El responsable del establecimiento debe mantener las rutinas de control y registrar todas las acciones operativas.

2. Riesgo bajo (10.1 a 35)

- El agua presenta condiciones sanitarias de riesgo bajo.
- No es apta para contacto primario por parte de los bañistas.
- La autoridad sanitaria debe:
 - Realizar inspección de los equipos de dosificación,
 - Verificar el mantenimiento de filtros,
 - Revisar la calibración de equipos,
 - Notificar al responsable de la piscina y a la alcaldía municipal.

3. Riesgo medio (35.1 a 75)

- El agua presenta condiciones sanitarias de riesgo medio.
- No es apta para contacto primario.
- Se deben realizar:
 - Revisión de la dosificación de químicos,
 - Mantenimiento preventivo del sistema completo.

Todo debe quedar registrado por el responsable del establecimiento. La autoridad sanitaria debe notificar al:

- Responsable del establecimiento,
- Alcaldía,
- Secretaría de Salud Municipal.

4. Riesgo alto (75.1 a 100)

- El agua presenta riesgo sanitario alto.
- No es apta para contacto primario.
- Se deben implementar acciones correctivas inmediatas, incluyendo:
 - Calibración de equipos,
 - Mantenimiento profundo del sistema,
 - Revisión de fichas de mantenimiento preventivo y correctivo,
 - Revisión de hojas de datos de seguridad de los productos utilizados,
 - Verificación de los análisis in situ,
 - Ajuste de la dosificación química.

La autoridad sanitaria debe:

- Solicitar un plan de mejoramiento con cronograma,
- Realizar visita de inspección sanitaria de manera inmediata,
- Programar visita de control según el tiempo establecido en el modelo IVC,
- Notificar al responsable del establecimiento,
- Notificar a la alcaldía, a la personería municipal y a la secretaría de salud municipal.

Vigencia de la resolución

La resolución entró en vigencia de manera inmediata a partir del: 10 de febrero de 2026, la norma no cuenta con régimen de transición, dado que se trata de la calidad del agua de piscinas, un aspecto que exige cumplimiento inmediato para garantizar la protección de la salud pública. Por lo tanto, su aplicación es obligatoria a partir del momento de su expedición.

ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO (AIN) Dispositivos de Seguridad en Piscinas

Metodología Análisis de Impacto Normativo

Un Análisis de Impacto Normativo es un proceso de análisis que tiene por objetivo diseñar regulaciones de calidad, que estén fundamentadas en evidencia, de manera que sean más eficientes, efectivas y coherentes.

Departamento Nacional de Planeación

Para este AIN aplicamos los pasos estipulados por el DNP:

PROBLEMA	Debilidad en la seguridad en estanques de piscinas y estructuras similares relacionados con los dispositivos de seguridad
OBJETIVO	Fortalecer la seguridad en estanques de piscinas y estructuras similares relacionados con los dispositivos de seguridad
POBLACIÓN	Toda la población colombiana
INTERVENCIÓN	Implementación de un Reglamento Técnico asociado al cumplimiento de la normativa actual.
COMPARACIÓN	No aplicación del Reglamento Técnico.
RESULTADO	Muerte por ahogamiento, hospitalización y tratamiento por <u>semiahogamiento</u>



Continuando con el Análisis de Impacto Normativo (AIN) de los dispositivos de seguridad en piscinas, elaborado por el Grupo de Estudios Sectoriales y Evaluación de Política Pública de la Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales, con el apoyo de la Subdirección de Salud Ambiental y la Dirección de Promoción y Prevención, es importante destacar algunos elementos clave del proceso.

Metodología empleada

La metodología aplicada en este AIN responde a los lineamientos que orientan la formulación de regulaciones basadas en evidencia. Antes de avanzar, es fundamental precisar que un Análisis de Impacto Normativo es un proceso técnico y sistemático cuyo propósito es diseñar regulaciones de alta calidad, fundamentadas en:

- Evidencia científica,
- Datos verificables,
- Evaluaciones de costo-beneficio,
- Y diagnósticos preventivos de los impactos que la regulación puede generar en los actores involucrados.

El AIN permite identificar si la intervención regulatoria es necesaria, cuál es la mejor alternativa disponible y cómo se optimiza el beneficio para la salud pública con el menor costo posible para el sector regulado.

Con el propósito de asegurar que las regulaciones sean eficientes, efectivas y coherentes, este análisis se desarrolló tomando como referencia los lineamientos metodológicos establecidos por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) para la elaboración de Análisis de Impacto Normativo (AIN).

Bajo estos criterios, la metodología empleada en el AIN partió de la definición del problema, identificado como la debilidad en las medidas de seguridad en los estanques de piscinas y estructuras similares, particularmente en lo relacionado con los dispositivos de seguridad.

Objetivo del análisis

El objetivo central del AIN es fortalecer la seguridad en los estanques de piscinas y estructuras similares, mediante la creación e implementación de un reglamento técnico, que garantice la adecuada instalación, funcionamiento y

mantenimiento de los dispositivos de seguridad, en concordancia con la normativa vigente.

Población objetivo

La población beneficiaria es toda la población colombiana, en especial los usuarios de piscinas y estructuras similares, quienes se ven expuestos a riesgos asociados a la operación inadecuada o ausencia de dispositivos de seguridad.

Intervención propuesta

La intervención evaluada consiste en la implementación de un reglamento técnico que respalde el cumplimiento de la normativa actual, estableciendo estándares claros y obligatorios para los dispositivos de seguridad en piscinas.

Comparación

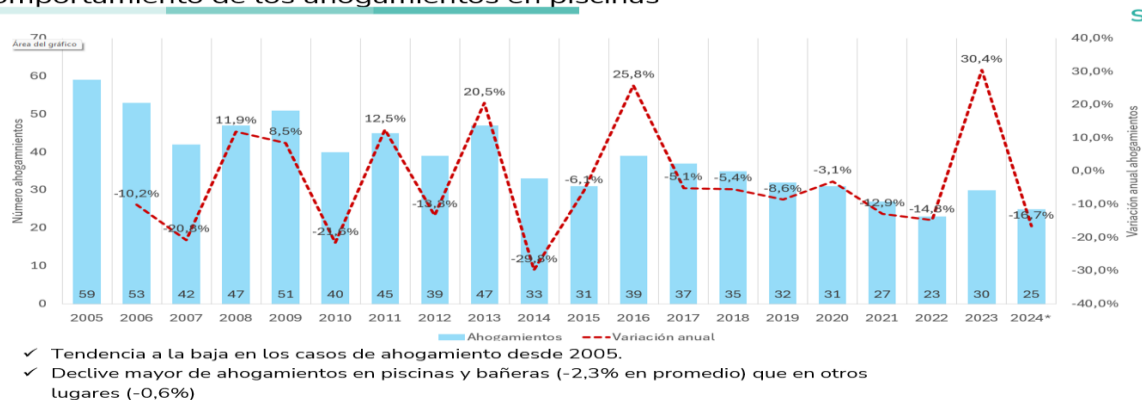
El análisis compara:

- La situación actual sin reglamento técnico específico, versus
- La implementación de un nuevo reglamento técnico, que regula de manera precisa los requisitos técnicos de los dispositivos de seguridad.

Resultado esperado

El resultado principal asociado a esta intervención es la reducción de las muertes por ahogamiento, uno de los eventos más relevantes y prevenibles en salud pública asociados al uso de piscinas.

Comportamiento de los ahogamientos en piscinas



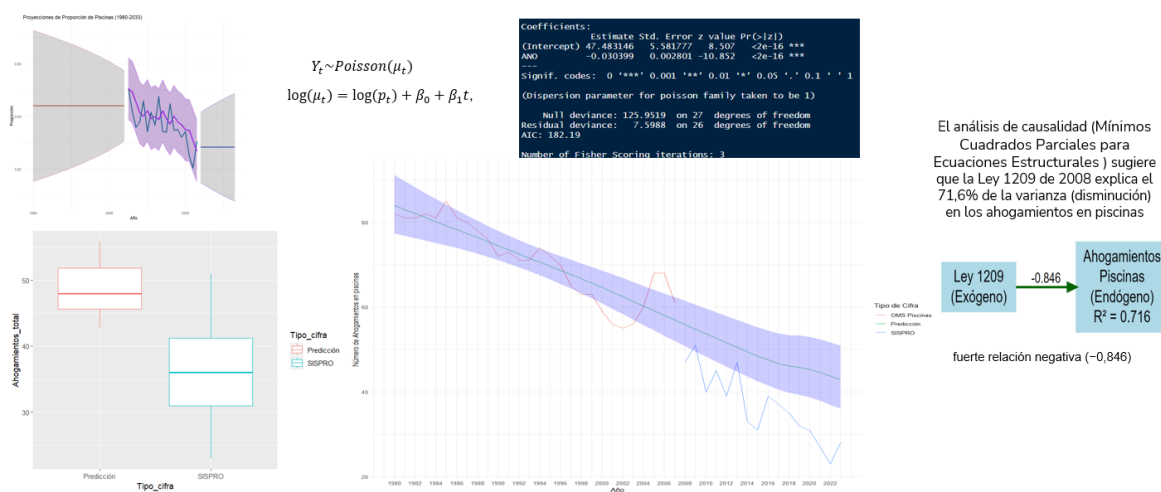
En cuanto a los eventos de hospitalización y tratamientos asociados a casos de semi-ahogamiento, es importante analizar el comportamiento histórico de los ahogamientos en piscinas. Según las cifras reportadas por CISPRO, para el periodo comprendido entre 2005 y 2024, se observa una tendencia general a la disminución de los casos de ahogamiento en piscinas.

Este descenso es particularmente marcado en los eventos ocurridos en piscinas y bañeras, donde se evidencia una reducción promedio del 2,3 % durante todo el periodo analizado. Esta disminución es significativamente mayor en comparación con otros escenarios donde también se presentan ahogamientos, los cuales muestran un declive promedio de tan solo 0,6 %.

Estos resultados reflejan que, aunque se han logrado avances importantes en los entornos de piscinas y estructuras similares, persiste la necesidad de fortalecer las medidas de seguridad y las acciones preventivas, especialmente en los dispositivos de seguridad, la vigilancia sanitaria y la autorregulación por parte de los establecimientos responsables.

Modelo estadístico y Efecto causal

El análisis de correlacional sugiere que la Ley 1209 de 2008 explica el 97,5% de la varianza.



Reducción del 25,57% (17,18%; 33,14%), 10 (7; 13). Efecto del año 3,91% (1 y 2 personas),

En cuanto a los eventos de hospitalización y los tratamientos asociados a casos de semi-ahogamiento, es relevante analizar el comportamiento histórico de los ahogamientos en piscinas. De acuerdo con las cifras reportadas por CISPRO,

para el periodo comprendido entre 2005 y 2024, se observa una tendencia general a la disminución de los casos de ahogamiento en este tipo de escenarios.

Este descenso es particularmente evidente en los eventos ocurridos en piscinas y bañeras, donde se registra una reducción promedio del 2,3 % durante todo el periodo analizado. Este comportamiento es notablemente más favorable en comparación con otros entornos en los que también se presentan ahogamientos, los cuales muestran un descenso mucho menor, de aproximadamente 0,6 %.

Estos resultados indican que, si bien se han logrado avances significativos en la seguridad de los entornos acuáticos recreativos, persiste la necesidad de fortalecer las medidas de protección, especialmente en lo relacionado con:

- Los dispositivos de seguridad,
- La vigilancia sanitaria,
- Y los mecanismos de autorregulación implementados por los establecimientos responsables.

El mantenimiento y fortalecimiento de estas acciones sigue siendo fundamental para reducir aún más los riesgos asociados al uso de piscinas y estructuras similares, y para avanzar hacia un entorno recreativo acuático más seguro para toda la población.

Valor de una vida estadística



- ✓ El Valor de una Vida Estadística representa el valor que la sociedad asigna a evitar la muerte de las personas fallecidas por ahogamiento.
- ✓ Es un costo monetario hipotético que se basa en la suma de dinero que se está dispuesto a pagar por una reducción determinada en el riesgo de muerte prematura.
- ✓ El análisis también incluyó los costos de hospitalización y tratamiento de personas semiahogadas.

COSTOS:
Instalación dispositivos
de seguridad
Mantenimiento
Actividades IVC



El análisis arrojó que en promedio, por cada 1 pesos invertido en dispositivos en seguridad se obtienen 2,43 pesos de beneficios sociales representados en fallecimientos y hospitalizaciones por semiahogamiento evitadas.

En el modelo estadístico empleado, la estrategia metodológica consistió en utilizar información histórica desde 1980 hasta 2008, año en que empezó a registrar

la Ley 1209, para proyectar el comportamiento esperado de los ahogamientos si la regulación no se hubiera implementado. Esta proyección fue posteriormente comparada con los datos reales observados.

Dado que en Colombia la disponibilidad de datos provenientes de CISPRO inicia en 2005, fue necesario recurrir a la información de la OMS, disponible entre 1980 y 2005, relacionada con los ahogamientos en general. Con estos datos se modeló la proporción estimada de ahogamientos en piscinas, ajustando dicha proporción a partir de la información observada después de 2005.

Modelamiento estadístico

Para realizar la estimación se aplicó un modelo ARIMA de series de tiempo, encontrando que el mejor ajuste correspondía a:

- Un modelo sin parámetro autorregresivo,
- Con una diferencia estacional, y
- Un parámetro de media móvil.

Este modelo permitió estimar el número de ahogamientos en piscinas antes y después de la expedición de la Ley 1209, generando una proyección coherente desde 1980 y permitiendo comparar la tendencia estimada sin intervención con los datos reales posteriores a 2008.

Posteriormente, estas estimaciones fueron incorporadas en un modelo lineal generalizado (GLM) con respuesta Poisson, considerando como offset la población de Colombia debido a su relevancia como variable de control. El modelo también incorporó el efecto del tiempo, mostrando un desempeño robusto: explicó el 97,5 % de la varianza en el número de ahogamientos registrados.

Resultados del análisis comparativo

En el gráfico tipo *boxplot* se observa con claridad que:

La proyección sin ley (representada en color rojo) muestra un número de ahogamientos significativamente mayor, mientras que los datos reales reportados por CISPRO (en color verde) evidencian una disminución notable tras la implementación de la Ley 1209.

La diferencia entre ambas tendencias es significativa. Un modelo adicional, también GLM-Poisson, fue utilizado para comparar formalmente las predicciones del escenario sin ley frente a los datos observados. Este análisis reveló que la diferencia:

Es estadísticamente significativa al 1 % con intervalos de confianza no superpuestos, lo cual confirma la magnitud y la validez del efecto.

Reducción atribuible a la Ley 1209

El modelo permitió estimar que, tras la implementación de la ley, se produjo una reducción del:

- 25,57 % en los ahogamientos en piscinas,
- Con un intervalo de confianza entre 17,18 % y 33,14 %.

En términos de vidas humanas, esto representa una disminución aproximada de:

- 10 muertes anuales,
- Con un intervalo de confianza entre 7 y 13 personas.

Adicionalmente, el análisis reveló una tendencia natural de reducción del número de ahogamientos desde 1980, con un efecto estimado cercano al 3 % anual, independiente de la intervención normativa.

Análisis de causalidad

Para reforzar la atribución causal de la disminución a la Ley 1209, se realizó un análisis mediante mínimos cuadrados parciales (PLS-SEM) para ecuaciones estructurales. Este modelo permitió evaluar la relación causa-efecto entre:

- La ley como variable exógena, y
- El número de ahogamientos en piscinas como variable resultado.

El modelo explicó el 71,6 % de la varianza del número de ahogamientos, lo que constituye una métrica sólida que respalda la existencia de un efecto causal directo.

Valor de una Vida Estadística (VVE)

Se realizó también una estimación del Valor de una Vida Estadística (VVE), metodología que cuantifica el valor que la sociedad asigna a la prevención de muertes prematuras. Este análisis:

- Consideró los costos asociados a la instalación y mantenimiento de los dispositivos de seguridad,
- Incorporó los costos de hospitalización y tratamiento de personas semi-ahogadas,
- Y estimó el costo monetario asociado a evitar fallecimientos por ahogamiento.

El resultado mostró que por cada peso invertido en dispositivos de seguridad, se obtiene un beneficio promedio de 2,43 pesos, reflejado en vidas salvadas y eventos graves evitados. Esto confirma la alta rentabilidad social y sanitaria de la intervención regulatoria.

Recomendaciones OMS



Dentro de las 6 intervenciones de la guía práctica para prevenir los ahogamientos de la OMS se menciona la instalación de barreras para prevenir el ingreso al agua.



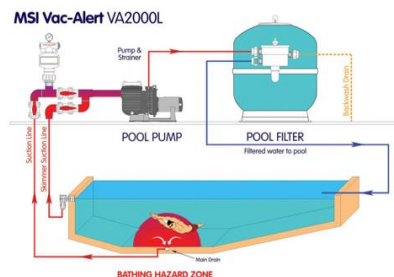
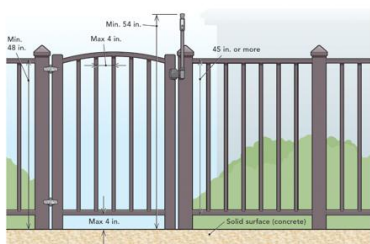
OMS recomienda:

- Aislamiento o vallado por los cuatro lados de la piscina
- Barreras que se cierren o enganchen automáticamente
- Altura que dificulte que las niñas y niños puedan escalar la valla (altura de entre 1,4 metros y 1,5 metros).
- La barrera se debe realizar con material robusto
- Inspección periódica para detectar defectos que puedan permitir la entrada a la piscina.

Alternativa elegida



- ✓ La adopción de la Ley 1209 de 2008 representó un avance significativo en la reducción de los ahogamientos en Colombia.
- ✓ Sin embargo, es necesario mantener las estrategias de reducción del riesgo de ahogamiento lo que requiere la adopción integral de la normativa en todo el territorio nacional.
- ✓ Por tanto, la instalación de dispositivos de seguridad en piscinas es vital, al igual que la supervisión activa y el monitoreo constante por parte de padres, tutores y responsables sigue siendo un factor clave en la prevención de accidentes tanto en piscinas y bañeras, como en otros entornos.



La alternativa seleccionada en el análisis de impacto normativo señala que la adopción de la Ley 1209 de 2008 representó un avance significativo en la reducción de los ahogamientos en Colombia. No obstante, persiste la necesidad de fortalecer y mantener las estrategias de reducción del riesgo, lo cual requiere la adopción integral de la normativa en todo el territorio nacional.

En este sentido, la regulación y la instalación efectiva de los dispositivos de seguridad en piscinas son elementos cruciales para garantizar la protección de los usuarios. Sin embargo, la normativa por sí sola no es suficiente: la supervisión activa y el monitoreo constante por parte de padres, tutores y responsables sigue siendo un factor determinante para prevenir accidentes en piscinas, bañeras y otros entornos acuáticos.

Entre los dispositivos de seguridad relevantes se destacan:

- Cerramientos de seguridad,
- Alarmas de inmersión,
- Sistemas de interruptor de succión o botón de apagado,
- Superficies antideslizantes,
- Sistemas de liberación de vacío, entre otros.

Conclusiones y recomendaciones AIN Piscinas



- ✓ Este análisis de impacto normativo ha identificado que existe una relación entre la implementación de los dispositivos de seguridad en piscinas y la reducción de los ahogamientos.
- ✓ La promulgación de la Ley 1209 de 2008 ha demostrado ser una normativa referente en Colombia para mejorar la seguridad en piscinas y bañeras, reflejándose en una reducción del 25,57% en el número esperado de ahogamientos, lo que equivale aproximadamente a 10 personas menos fallecidas por año.
- ✓ Las acciones en Colombia han promovido la instalación de dispositivos de seguridad en las piscinas y buscan seguir fortaleciendo la conciencia sobre la responsabilidad compartida entre las autoridades, los operadores de piscinas y, especialmente, los padres o adultos responsables, cuya supervisión activa sigue siendo esencial para la prevención.
- ✓ La instalación de dispositivos de seguridad en piscinas es vital, al igual que la supervisión activa y el monitoreo constante por parte de padres, tutores y responsables sigue siendo un factor clave en la prevención de accidentes tanto en piscinas y bañeras, como en otros entornos.
- ✓ La medida regulatoria propuesta como resultado del análisis de impacto normativo, se enfoca en el cumplimiento de lo establecido en la Ley 1209 de 2008 y el Decreto 780 de 2016.
- ✓ Se recomienda complementar este cumplimiento con medidas no regulatorias como la difusión de información, procesos de capacitación, adecuaciones en la infraestructura, certificación de los dispositivos de seguridad y del personal salvavidas o guardavidas, monitoreo constante de los usuarios y mantenimiento adecuado de los dispositivos de protección.
- ✓ Es necesario fortalecer la calidad del reporte de información (registro de piscinas, ahogamientos y semiahogamientos).

Conclusiones y recomendaciones del Análisis de Impacto Normativo

1. Relación directa entre dispositivos de seguridad y disminución de ahogamientos
El análisis evidenció que existe una correlación clara entre la instalación de dispositivos de seguridad en piscinas y la reducción de los eventos de ahogamiento.
2. Impacto demostrable de la Ley 1209 de 2008
La promulgación de esta ley ha sido un referente en Colombia para el fortalecimiento de la seguridad en piscinas y bañeras, logrando una reducción del 25,57 % en los ahogamientos esperados, lo que se traduce en aproximadamente 10 vidas salvadas al año.
3. Responsabilidad compartida
Las acciones desarrolladas en el país han impulsado la instalación de dispositivos de seguridad, pero también han reforzado el concepto de responsabilidad compartida entre:
 - Autoridades sanitarias,
 - Operadores y administradores de piscinas,
 - Padres y adultos responsables.

La supervisión activa sigue siendo un pilar fundamental para evitar accidentes.

4. Importancia de la instalación de dispositivos de seguridad
La implementación adecuada de estos dispositivos, complementada con vigilancia y mantenimiento continuo, es esencial para minimizar riesgos tanto en piscinas públicas como privadas.
5. Alineación con el marco normativo vigente
La medida regulatoria propuesta se enfoca en el cumplimiento integral de:
 - La Ley 1209 de 2008, y
 - El Decreto 780 de 2016.
6. Recomendaciones complementarias
Además del cumplimiento regulatorio, se recomienda implementar acciones no regulatorias, entre ellas:
 - Programas de divulgación y educación en seguridad acuática.
 - Procesos de capacitación para operadores, personal guardavidas y responsables.
 - Adecuaciones en infraestructura para garantizar mayor seguridad.
 - Certificación de los dispositivos y equipos de seguridad.
 - Monitoreo permanente de los usuarios, especialmente niños.
 - Mantenimiento preventivo y correctivo de los dispositivos instalados.
 - Fortalecimiento de la calidad del reporte de datos, en concordancia con lo expuesto por la doctora Catalina.

AGUAS DE ESTANQUES DE PISCINA BIEN TRATADAS BAÑISTAS PROTEGIDOS

CLASES DE MICROORGANISMOS

- ❖ HONGOS
- ❖ PARASITOS Y PROTOZOOS
- ❖ BACTERIA
- ❖ ALGAS
- ❖ VIRUS

HONGOS Y LEVADURAS

Los hongos y levaduras. contaminan aguas de recreación (piscinas, spas, jacuzzis) principalmente a través de los bañistas (piel, secreciones, heces), en los suelos arrastrado por lluvia y biofilms en superficies. Estos microorganismos proliferan en aguas cálidas y mal tratadas, provocando infecciones cutáneas y alergias.



A continuación, abordaremos la clasificación de los microorganismos que pueden encontrarse en las piscinas, entre los cuales se incluyen:

- Virus,
- Algas,
- Bacterias,
- Parásitos,
- Protozoos,
- Hongos y levaduras.

Aunque muchos de ustedes ya han recibido capacitaciones sobre este tema, es importante reforzar estos conceptos debido a su relevancia en la salud pública y la gestión sanitaria de piscinas.

Hongos y levaduras en piscinas

Los hongos y levaduras son contaminantes habituales en el agua de recreación, especialmente en:

- Spas,
- Jacuzzis,
- Áreas húmedas asociadas al entorno de piscinas.

Estos microorganismos pueden ser introducidos al agua y a las superficies mediante:

- Secreciones corporales (piel, fluidos, mucosas),
- Materia fecal,
- Arrastre desde el suelo por efecto de la lluvia,
- Presencia de biopelículas (biofilms) en superficies mal desinfectadas.

Los hongos proliferan con facilidad en aguas cálidas y mal tratadas, lo que puede generar:

- Infecciones cutáneas,
- Irritaciones,
- Alergias,
- Dermatitis asociadas al contacto con el agua.

Cómo llegan estos microorganismos a las piscinas

Frecuentemente, la presencia de hongos, bacterias y otros microorganismos en el agua se debe a deficiencias en las buenas prácticas sanitarias, especialmente en:

- Servicios sanitarios y duchas,
- Zonas de tránsito alrededor de la piscina,
- Áreas donde ingresan o circulan los bañistas.

Cuando en los baños o áreas de acceso hay una inadecuada limpieza y desinfección —orina fuera de las tazas, suelos contaminados, superficies con acumulación de humedad— los microorganismos pueden ser arrastrados por los bañistas hacia la piscina a través de:

- La planta de los pies,
- El contacto con superficies húmedas contaminadas,
- Ropa de baño contaminada.

Este es un mecanismo común de contaminación observado durante las inspecciones sanitarias.

Influencia del acceso de mascotas

Otro aspecto importante es la falta de control en el ingreso de mascotas al área de la piscina, especialmente en establecimientos que no cuentan con cerramientos adecuados. En estos casos, se ha evidenciado que:

- Las personas intentan ingresar con sus mascotas al área de la piscina,
- Las mascotas pueden orinar o defecar en las zonas verdes o en el entorno cercano,
- Los residuos quedan depositados en el pasto o superficies,
- Los bañistas caminan por esas áreas,
- Y los microorganismos son arrastrados a la piscina por contacto directo.

Este tipo de situaciones ha generado múltiples conflictos entre usuarios y el personal encargado, especialmente cuando se intenta restringir el acceso de mascotas por razones sanitarias. Sin embargo, dichas restricciones se sustentan en la necesidad de proteger la salud pública y evitar contaminaciones fecales o microbiológicas que incrementan el riesgo de enfermedades.

GIARDIA Y CRYPTOSPORIDIUM

Giardia- Parasito que habita en el intestino delgado de humanos y diversos animales se transmite principalmente vía fecal-oral a través de agua potable o recreativa.
y Cryptosporidium Son parásitos protozoarios causantes de enfermedades



→ Giardia



→ Cryptosporidium

En numerosos establecimientos se observa la ausencia de cerramientos adecuados alrededor de las piscinas, lo que facilita la contaminación del agua debido al arrastre de microorganismos presentes en el suelo. Esta situación contribuye a que los usuarios desarrollen afecciones cutáneas, especialmente infecciones por hongos en la piel.

Entre los microorganismos de interés sanitario, la norma hace referencia a *Cryptosporium*, un parásito protozoario que habita en el intestino delgado de humanos y diversos animales. Su transmisión ocurre principalmente por vía fecal-oral, a través de agua potable o recreativa contaminada. Del mismo modo, *Giardia* (giardiasis) es otro parásito protozoario que genera enfermedades intestinales y que puede introducirse fácilmente en los estanques de piscina.

Cómo ocurre esta contaminación en piscinas

Debido al tamaño microscópico de estos parásitos, basta una mínima carga fecal para contaminar el agua. Un escenario frecuente es el siguiente:

- Un bañista con giardiasis o infección intestinal utiliza los servicios sanitarios.
- Tras la deposición, pueden quedar restos de materia fecal en la zona perianal.
- El usuario ingresa nuevamente a la piscina, y el contacto del traje de baño con el agua genera un arrastre de materia fecal, liberando millones de ooquistes o quistes resistentes en el agua.

La falta de un Proceso de desinfección adecuado y la ausencia de cloro residual libre suficiente permiten que estos microorganismos permanezcan activos, facilitando el contagio entre bañistas.

ESCHERICHIA COLI

Escherichia coli- Bacteria que vive de forma natural en los intestinos humanos y animales de sangre caliente. Aunque a menudo se usan como sinónimos, el término "termotolerantes" es más técnico, ya que incluye a **Escherichia coli** y otros *coliformes* resistentes al calor que pueden no ser de origen fecal, aunque la mayoría lo son. Se utilizan para monitorear la calidad del agua potable, agua recreativa y la eficiencia del tratamiento.

Escherichia coli



Coliformes



Bacterias fecales: Escherichia coli y coliformes

Escherichia coli (E. coli) es una bacteria que naturalmente habita en el intestino humano y en animales de sangre caliente. Aunque frecuentemente se utiliza el término de coliformes termotolerantes, este abarca:

- E. coli (indicador principal),
- Otros coliformes resistentes a temperaturas elevadas.

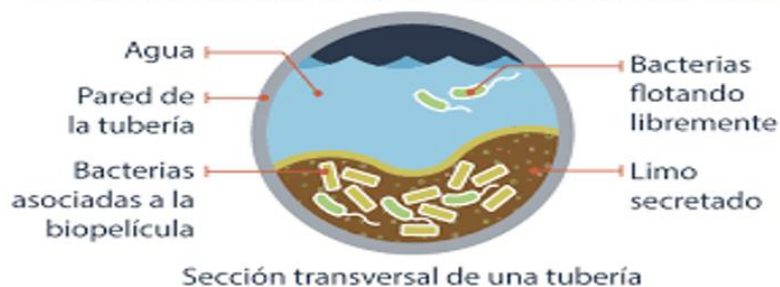
Durante los análisis de laboratorio, se emplean medios de cultivo específicos para la detección de E. coli, incubados a temperaturas controladas entre 37 °C y 45-50 °C, para garantizar la identificación precisa del microorganismo indicador de contaminación fecal reciente.

LEGIONELA

LA LEGIONELA - Género de bacterias ambientales crecen en el agua a temperaturas comprendidas entre los 20 °C y los 50 °C (temperatura óptima: 35 °C) y pueden sobrevivir y proliferar parasitando protozoos libres o dentro de las biopelículas que se forman en los sistemas de agua. Además, pueden infectar células humanas por medio de un mecanismo similar al que utilizan para infectar protozoos.

Fuentes comunes: Torres de refrigeración, de aires acondicionados, duchas grifos, jacuzzis

La Legionella puede vivir y multiplicarse en biopelículas



Legionella: un riesgo adicional

Legionella es un género de bacterias ambientales que proliferan en aguas templadas, entre 20 °C y 50 °C, con un óptimo cercano a 35 °C. Estas bacterias pueden:

- Sobrevivir y multiplicarse en sistemas de agua estancada,
- Habitar dentro de protozoos, a los cuales parasitan para poder vivir y replicarse,
- Formar parte de biopelículas en tuberías, duchas y superficies húmedas.

Su presencia en piscinas, spas y jacuzzis mal mantenidos puede generar enfermedades respiratorias graves, especialmente en entornos donde existen aerosoles.

PSEUDOMONA

Pseudomona aeruginosa

se contagia principalmente a través del contacto directo con agua o superficies húmedas contaminadas (grifos, tuberías, duchas, jacuzzis, piscinas mal cloradas la bacteria ingresa al cuerpo, al entrar en contacto con el cuerpo por heridas, especialmente, en áreas como lavamanos, fregaderos, piscinas o jacuzzis con soluciones antisépticas inactivas. en áreas como las axilas y los genitales de diversas personas sanas.



Foliculitis



Dentro de las biopelículas que se forman en los sistemas de agua, las bacterias pueden adherirse, multiplicarse y, además, infectar otras células mediante mecanismos similares a los utilizados para invadir protozoos. Este comportamiento fortalece su supervivencia y dificulta la eliminación mediante procesos de desinfección deficientes.

¿Dónde se encuentra la Legionela?

La Legionela puede hallarse en:

- Agua estancada o poco recirculada,
- Paredes internas de las tuberías,
- Biopelículas formadas en sistemas de conducción, duchas y equipos con presencia de humedad,
- Bacterias asociadas a sedimentos, depósitos o acumulaciones dentro de sistemas hidráulicos,
- Superficies húmedas mal desinfectadas.

Su presencia es más común en lugares donde existen temperaturas templadas (20–50 °C), baja desinfección, acumulación de materia orgánica o recirculación insuficiente.

Pseudomonas aeruginosa y su riesgo sanitario

Pseudomonas aeruginosa es otra bacteria ampliamente asociada a ambientes húmedos. Se transmite principalmente por:

- Contacto directo con agua contaminada,
- Contacto con superficies húmedas contaminadas,
- Sistemas de grifería, tuberías, duchas y jacuzzis mal mantenidos,
- Piscinas con cloración deficiente o con desinfectantes inactivos.

Esta bacteria puede ingresar al organismo a través de:

- Heridas o abrasiones en la piel,
- Zonas corporales sensibles como axilas y área genital,
- Contacto prolongado con agua contaminada.

Factores que incrementan el riesgo de infección

El riesgo aumenta considerablemente cuando el establecimiento:

- No aplica buenas prácticas sanitarias en el tratamiento del agua,
- No realiza un mantenimiento adecuado de los sistemas hidráulicos,
- Utiliza antisépticos vencidos,
- Emplea cloro mal diluido o productos que han perdido su efectividad,
- No cuenta con procedimientos sistemáticos de limpieza y desinfección,
- Tiene deficiencias en la recirculación o filtración del agua.

En estas condiciones, tanto Legionela como Pseudomonas pueden proliferar y contaminar a personas sanas, generando infecciones cutáneas, respiratorias o sistémicas, dependiendo del tipo de exposición.

VIRUS

Los virus- Transmitidos por agua contaminada (principalmente por vía fecal-oral) causan enfermedades graves como gastroenteritis, hepatitis A y E,, provocando síntomas como diarrea, fiebre, vómitos y dolor abdominal. Estos patógenos pueden sobrevivir a la cloración, siendo el agua potable o recreativa no tratada la principal fuente de infección. Las enfermedades transmitidas por el agua pueden causar diversos síntomas. Si bien la diarrea y los vómitos son los síntomas más comunes, también pueden presentarse problemas cutáneos, auditivos, oculares y respiratorios



Los virus transmitidos por agua contaminada, principalmente por vía fecal-oral, pueden causar enfermedades de alto impacto en salud pública, como gastroenteritis e hepatitis A, entre otras. Estas infecciones suelen manifestarse con diarrea, fiebre, vómito y dolor abdominal.

Un aspecto crítico es que algunos virus pueden sobrevivir a procesos de cloración insuficientes, especialmente cuando no se cumple con las concentraciones y los tiempos de contacto establecidos. Por ello, el agua potable o recreativa no tratada o mal tratada constituye una de las principales fuentes de infección.

Signos y síntomas frecuentes

- Gastrointestinales: diarrea, vómito, dolor abdominal, fiebre.
- Cutáneos: irritaciones o erupciones asociadas al contacto con agua contaminada.
- Auditivos y oculares: otitis externas e irritaciones conjuntivales.
- Respiratorios: síntomas derivados de exposición a aerosoles contaminados, especialmente en spas o jacuzzis.

Implicaciones sanitarias

- Mantener niveles adecuados de desinfectante residual y pH dentro de los rangos normativos es esencial para controlar la persistencia viral.
- La vigilancia de la calidad del agua y el cumplimiento de buenas prácticas sanitarias reducen el riesgo de transmisión en piscinas y estructuras similares.
- La educación de usuarios y operadores (ducha previa, uso de sanitarios, restricción de uso ante síntomas gastrointestinales) es un complemento clave de la desinfección.

BUENAS PRACTICAS SANITARIAS

- **PARA QUE SIRVEN?**
- Tienen como objeto garantizar que el entorno sea seguro libre de riesgos que pueden ser evitables, no es solo la limpieza sino un conjunto de protocolos operativos que sirven para identificar los riesgos en las instalaciones y la calidad del agua que pueden afectar la salud del bañista.

¿Para qué sirven?

Los protocolos tienen como finalidad garantizar que el entorno de la piscina sea seguro y libre de riesgos que puedan prevenirse mediante una gestión adecuada. No se trata únicamente de mantener la limpieza, sino de aplicar un conjunto integral de procedimientos operativos que permiten:

- Identificar los riesgos en las instalaciones,
- Controlar los factores que afectan la calidad del agua,

- Prevenir enfermedades y eventos que puedan comprometer la salud de los bañistas,
- Asegurar condiciones sanitarias adecuadas en todas las áreas del establecimiento.

Por esta razón, es fundamental que todos los protocolos sean implementados y mantenidos de manera rigurosa, y que los establecimientos con piscinas cuenten con estos procedimientos operativos actualizados, documentados y en plena ejecución.

La implementación correcta de los protocolos es un componente esencial para proteger la salud pública y garantizar que la experiencia recreativa se desarrolle en condiciones seguras y confiables.

FACTORES ASOCIADOS A LAS BPS

- **DOCUMENTACIÓN.** (a. Manuales de operación y mantenimiento, b. toma de muestras, c. programas de mantenimiento de equipos y áreas. d. libro de registro y control. e. Programa de control de desechos y plagas)
- **INSTALACIONES ACUATICAS:** (mantenimiento, desinfección, actividades diarias de tratamiento, de desinfección, manejo adecuado de químicos)
- **INSTALACIONES ANEXAS:** (Mantenimiento de equipos, cuarto de químicos, lavado y desinfección de baños y duchas, lavado y desinfección de áreas aledañas canaletas etc.)

Desde la Resolución 1618 de 2012, ya se exigía la implementación de todos estos protocolos en los establecimientos con piscinas. Por lo tanto, en la actualidad, todas las piscinas deben contar con esta documentación obligatoria, que incluye:

- Manual de operación del estanque y del sistema de tratamiento,

- Manual de mantenimiento,
- Procedimientos para la toma de muestras de agua,
- Programas de mantenimiento de equipos, entre otros.

No profundizaré en este punto, dado que la ingeniera Catalina ya abordó de manera detallada los factores asociados a las buenas prácticas sanitarias que deben implementar los establecimientos con piscinas. Sin embargo, es importante reiterar que la existencia y aplicación de estos protocolos es fundamental para garantizar el adecuado funcionamiento del sistema, la seguridad de los usuarios y el cumplimiento normativo vigente.

FACTORES ASOCIADOS A LAS BPS

- ▶ **MEDICIÓN Y CONTROL:** (Análisis rutinarios *in situ* diarios de temperatura, pH, cloro residual libre, Cloro combinado, ORP. ácido ciánurico, Alcalinidad, dureza de calcio).
- ▶ Análisis de laboratorio, físico químico y microbiológico
- ▶ Calibración y mantenimiento de equipos
- ▶ Registro del IRAPI, Y de saturación o langelier (ISL).
- ▶ Planes de acción, y requerimientos de visitas sanitarias
- ▶ **FORMACION Y CONCIENTIZACIÓN:** Cursos de capacitación a operarios y administradores de piscinas y estructuras similares., campañas de concientización del buen uso de la piscina a todos los usuarios.

Dentro de las buenas prácticas sanitarias, es fundamental detenerse en los factores asociados a las mediciones y al control, ya que representan la base para garantizar la calidad del agua y la seguridad de los bañistas.

1. Mediciones y control

Las mediciones y el control comprenden los análisis rutinarios *in situ* que deben ser realizados por el operario antes de iniciar las labores de mantenimiento o desinfección del estanque. Estas mediciones deben efectuarse diariamente,

especialmente en las piscinas de uso público, donde el control debe ser estricto y permanente.

Los análisis in situ obligatorios incluyen:

- Temperatura,
- pH,
- Cloro residual libre,
- Cloro combinado,
- Potencial de oxidación-reducción (ORP).

Cada uno de estos parámetros permite evaluar las condiciones inmediatas del agua y determinar si se encuentra dentro de los rangos aceptables para su uso seguro.

2. Importancia del ácido cianúrico y los análisis de laboratorio

Posteriormente, se deben considerar los análisis fisicoquímicos y microbiológicos de laboratorio, los cuales complementan la información obtenida in situ. Estos análisis permiten:

- Identificar la causa raíz de una posible contaminación,
- Confirmar la eficacia del proceso de desinfección,
- Verificar la concentración adecuada de ácido cianúrico cuando se utilizan productos estabilizados.

El ácido cianúrico, en particular, es clave para evaluar la eficiencia del cloro estabilizado, ya que valores elevados pueden disminuir la capacidad desinfectante del cloro libre.

3. Calibración y mantenimiento de equipos

Todos los instrumentos utilizados para la medición de parámetros deben contar con:

- Calibración periódica,
- Mantenimiento preventivo y correctivo,
- Verificación documental que respalde su adecuado funcionamiento.

Equipos mal calibrados pueden generar lecturas erróneas, lo cual deriva en decisiones incorrectas sobre el tratamiento del agua.

4. Registro del IRAPI y del índice de saturación de Langelier

El responsable del establecimiento debe llevar un registro actualizado del:

- IRAPI (Índice de Riesgo del Agua de Piscinas), y
- Índice de saturación de Langelier, que permite evaluar el equilibrio químico del agua y prevenir corrosión o incrustaciones en los sistemas de circulación y filtración.

Estos registros son herramientas esenciales para la toma de decisiones y para demostrar el cumplimiento durante las visitas de inspección sanitaria.

5. Planes de aseo y requerimientos de visitas sanitarias

Finalmente, las buenas prácticas sanitarias incluyen:

- La implementación de planes de aseo y desinfección,
- El mantenimiento documentado de áreas húmedas, bordes, duchas y sanitarios,
- La atención oportuna a requerimientos y recomendaciones derivadas de las visitas sanitarias de la autoridad competente.

La correcta ejecución y documentación de estos procedimientos es fundamental para garantizar la inocuidad del agua y la protección de la salud de los usuarios.

COMO GARANTIZAR UN AGUA LIBRE DE GÉRMENES PATOGENOS

► Que se necesita?

Un Desinfectante residual que elimine los contaminantes aportados por los ,bañistas este se determina después de un determinado tiempo. (TC). Se requiere que mientras la piscina se encuentre en servicio con bañistas, la concentración del desinfectante sea la adecuada, y los parámetros asociados a la eficiencia del desinfectante estén bien.

1. **Cloro residual libre *in situ***
2. **pH *In situ***
3. **ORP (potencial de oxido reducción) *in situ***
4. **Temperatura. °C. *in situ***

Otro aspecto fundamental dentro de las buenas prácticas sanitarias es la formación y la concientización tanto de los operarios como de los administradores de los establecimientos con piscinas. La capacitación es un componente crítico, pues de ella depende la correcta operación, mantenimiento y seguridad del estanque.

Sin embargo, se ha identificado que en muchos casos los cursos de capacitación son impartidos en jornadas muy cortas, por ejemplo de ocho horas, lo cual es insuficiente para cubrir todos los conocimientos técnicos necesarios. Recordemos que los operarios de piscinas deben estar preparados para:

- Realizar mediciones in situ,
- Interpretar parámetros fisicoquímicos,
- Ejecutar procesos de desinfección,
- Manejar sustancias químicas,
- Operar sistemas de filtración y recirculación,
- Documentar adecuadamente los controles requeridos.

La falta de formación adecuada ha sido evidente en las visitas de salud pública. Desde la derogatoria de la Resolución 1618, algunos departamentos redujeron las actividades de vigilancia, argumentando la ausencia de un instrumento normativo específico para comparar y sancionar. Sin embargo, es importante aclarar que la Ley 9 —o Ley 09 de 1979— ha estado siempre vigente, y esta exige el control sanitario del agua de piscinas, obligando a los establecimientos a mantener un nivel de seguridad que garantice agua libre de contaminantes.

Incluso, algunos departamentos, como Antioquia, mantuvieron procesos estrictos de inspección y desarrollaron herramientas propias para evitar los problemas de salud pública asociados a piscinas mal mantenidas o con agua de calidad deficiente.

Garantizar un agua libre de microorganismos patógenos

Para asegurar que el agua esté libre de microorganismos peligrosos, es indispensable mantener un desinfectante residual operativo capaz de eliminar los contaminantes introducidos por los bañistas. Este proceso requiere:

1. Aplicación del cloro u otro desinfectante autorizado.
2. Tiempo de contacto adecuado, durante el cual el producto actúa sobre los contaminantes orgánicos y microbiológicos.
3. Concentración continua de desinfectante mientras la piscina está en uso.

Durante el servicio activo de la piscina, la concentración debe mantenerse dentro de los rangos normados, y los parámetros asociados a la eficacia del desinfectante deben encontrarse en condiciones óptimas.

Parámetros críticos para la eficacia del desinfectante

Los parámetros clave que deben conservarse dentro de los valores aceptables son:

- Cloro residual libre,
- pH,
- Potencial de oxidación-reducción (ORP),
- Temperatura.

El control adecuado de estos factores garantiza una desinfección efectiva, previene la proliferación de microorganismos y asegura condiciones sanitarias apropiadas para los usuarios.

CLORO RESIDUAL

CLORO RESIDUAL: Es la cantidad de cloro, en cualquier forma, que permanece en el agua después de cualquier tratamiento con el fin de asegurar la desinfección durante un tiempo determinado (TC).

EL CLORO RESIDUAL LIBRE: *“Es aquella porción que queda en el agua después de un contacto definido, que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ión hipoclorito” Res. 2115 de 2007.*

Su valor se calcula de acuerdo al valor del pH

CLORO COMBINADO: es el cloro que reacciona con puestos nitrogenados presentes en el sudor y orina que aportan los bañistas son llamados cloraminas. No son desinfectantes y resultan molestos ocasionando irritación de ojos en los bañistas

En el ámbito de la vigilancia en salud pública, es fundamental comprender con precisión los conceptos relacionados con la desinfección del agua, especialmente cuando se evalúan cuerpos de agua recreativos como las piscinas. Uno de los

parámetros críticos es el cloro residual, junto con su distinción frente al cloro residual libre.

El cloro residual es toda la cantidad de cloro que permanece en el agua, en cualquier forma química, después de haber completado un proceso de desinfección y haberse cumplido el tiempo de contacto requerido. Su función es asegurar que la desinfección continúe durante un período determinado, garantizando que el agua mantenga capacidad desinfectante frente a posibles contaminaciones posteriores.

Por ejemplo:
Si se aplican 3 partes por millón (ppm) de cloro a una piscina y se deja actuar el tiempo de contacto establecido, el cloro que permanece disponible al finalizar ese periodo corresponde al cloro residual total.

Este cloro residual puede estar compuesto por:

- Cloro residual libre
- Cloro residual combinado (cloraminas)
- Otros compuestos derivados del cloro

CLORO RESIDUAL LIBRE

- ▶ El cloro se hidroliza completa y rápidamente en solución para formar ácido hipocloroso (HOCl) y ácido clorhídrico de acuerdo a la siguiente reacción química:
$$\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$$
- ▶ HOCl \rightarrow H^+ + ClO⁻
- ▶ La importancia de la curva de disociación del ácido hipocloroso (HOCl) en función del pH radica en su impacto directo en la eficacia del cloro como agente desinfectante. El ácido hipocloroso (HOCl) **es la forma molecular no disociada del cloro, y esta forma es mucho más efectiva en la desinfección** que su forma ionizada, el ion hipoclorito (OCl⁻).
- ▶ La curva de disociación del HOCl en agua a 20°C se muestra a continuación:

Cuando el cloro se aplica al agua de una piscina con fines de desinfección, ocurre un proceso químico fundamental que determina la eficacia del tratamiento. Este proceso inicia con la hidrolización del cloro, continúa con la formación de ácido

hipocloroso (HOCl) y ion hipoclorito (OCl^-), y culmina en un equilibrio químico altamente dependiente del pH.

Al ingresar al agua, el cloro elemental (Cl_2) se hidroliza de manera completa y casi inmediata. Esta reacción da origen al ácido hipocloroso, la forma más eficaz del cloro como agente desinfectante. En esta etapa se forman:

- Ácido hipocloroso (HOCl)
- Ion hidrógeno (H^+)
- Ion cloruro (Cl^-)

El pH es un parámetro crítico porque determina la proporción entre el ácido hipocloroso y el ion hipoclorito. Esta relación se representa en la conocida curva de disociación del ácido hipocloroso.

- A pH entre 6.5 y 7.5, predomina el ácido hipocloroso (HOCl), logrando máxima eficacia en la desinfección.
- A pH mayores de 8.0, predomina el ion hipoclorito (OCl^-), disminuyendo drásticamente la capacidad desinfectante del agua.

Esto significa que, incluso si la piscina muestra niveles adecuados de cloro residual total, un pH fuera del rango óptimo puede impedir la desinfección efectiva, ya que la fracción activa del cloro disminuye.

% DE ACIDO HIPOCLOROSO FORMADO PARA UNA SEGURA DESINFECCIÓN

► % de Acido hipocloroso formado a valores de pH

pH	% ACIDO HIPOCLOROSO FORMADO	% PERDIDA DE CLORO
6.5	91	9
6.8	83	17
6.9	80	20
7.0	75	25
7.1	74	26
7.2	66	34
7.3	60	40
7.4	56	44
7.5	47	53
7.6	41	59
7.7	40	60
7.8	30	70
7.9	25	75
8.0	20	80

Al analizar la tabla de formación del ácido hipocloroso (HOCl) en función del pH, es evidente que la eficacia del cloro como agente desinfectante depende directamente del nivel de pH presente en el agua. El porcentaje de ácido

hipocloroso —la forma más efectiva del cloro para la desinfección— disminuye progresivamente a medida que el pH se eleva.

Durante años, se han evidenciado problemas significativos a nivel nacional en los procesos de cloración de aguas de piscina. Uno de los factores que ha contribuido a estas dificultades es el rango de pH establecido anteriormente por la Resolución 1618, la cual adoptó un intervalo similar al del agua de consumo humano, permitiendo un pH entre 6.8 y 8.0.

Sin embargo, esta regulación no consideró un elemento fundamental: el pH determina la proporción de ácido hipocloroso que se forma en el agua, y por tanto, define la eficiencia real de la desinfección.

En la práctica, un pH elevado reduce considerablemente la cantidad de HOCl disponible, lo que compromete la capacidad del cloro para inactivar microorganismos, incluso cuando se aplican concentraciones aparentemente adecuadas de desinfectante.



EJEMPLO: pH = 7.2
 % de ácido hipocloroso = 66%
 Cloro residual = 3.0 ppm
 Cloro residual libre = $66/100 \times 3.0 = 1.98$ ppm

Para determinar el cloro residual libre efectivo en una piscina, es indispensable considerar la proporción de ácido hipocloroso (HOCl) formada a partir del cloro, la cual depende directamente del pH del agua. Esto se observa claramente al analizar la gráfica o tabla de disociación, donde se relaciona el pH con el porcentaje de ácido hipocloroso disponible.

En el eje Y se representa el porcentaje de ácido hipocloroso, la forma más eficaz del cloro para la desinfección. En el eje X se ubica el pH.

Relación entre pH y formación de ácido hipocloroso

- Si el pH es 7.0, aproximadamente el 75% del cloro presente se encuentra en forma de ácido hipocloroso.
- Si el pH es 7.3, la formación de ácido hipocloroso disminuye al 60%.

Esto significa que, aunque un operador reporte un valor de cloro residual libre, ese valor no necesariamente representa la fracción activa que realmente desinfecta, si el pH no está en el rango óptimo.

COMPETENCIA TECNICA RESULTADOS CONFIABLES

COMPARADORES Y EQUIPOS DE MEDICION PARA AGUAS



TEST Y EQUIPOS DE MEDICION PARA AGUAS



La competencia técnica del personal encargado de evaluar la calidad del agua en piscinas es un factor determinante para obtener resultados confiables, asegurar buenas prácticas sanitarias y prevenir riesgos para la salud de los usuarios. Durante las visitas de inspección, uno de los aspectos fundamentales es la verificación de los equipos utilizados por los establecimientos para la medición de parámetros como el cloro residual libre y el pH.

Sin embargo, en la práctica se han identificado múltiples dificultades tanto en los establecimientos como en las entidades de vigilancia, que afectan la calidad de las determinaciones.

1. Problemas frecuentes en los equipos utilizados por los establecimientos

En muchos establecimientos se utilizan comparadores de cloro inadecuados o deteriorados, lo cual conduce a lecturas erróneas. Entre los problemas más comunes se encuentran:

a. Uso de comparadores con ortotolidina

- Estos equipos miden cloro total, no cloro residual libre, por lo que no permiten evaluar la fracción realmente activa del desinfectante.
- La ortotolidina es un reactivo obsoleto y poco confiable.

b. Deterioro de las escalas de lectura

Con el tiempo, tanto en comparadores de ortotolidina como en equipos con reactivo DPD:

- Las escalas pierden color.
- Los tonos de referencia ya no corresponden al valor real.
- Aun así, los operadores continúan utilizándolos, obteniendo resultados sin validez técnica.

2. Limitaciones en la capacitación de los técnicos de saneamiento

A estas fallas se suma la insuficiente formación práctica de los técnicos de las Secretarías de Salud. Una capacitación limitada a contenidos teóricos —sin desarrollo práctico— genera dificultades como:

- Malas técnicas de toma de muestra.



- Errores en la preparación del reactivo o la lectura.
- Uso incorrecto de equipos multiparámetro o de celdas de medición.

En visitas conjuntas con el Ministerio de Salud, se ha observado que algunos técnicos no dominaban los procedimientos básicos para determinar el cloro residual libre en sistemas de acueducto, lo que generaba diferencias significativas entre los resultados del prestador y los de la autoridad sanitaria.

En varios casos, el Instituto Nacional de Salud tuvo que intervenir para resolver discrepancias derivadas de mediciones incorrectas por parte de los técnicos responsables.

3. Errores críticos en el manejo de equipos de laboratorio y campo

Entre los problemas operativos detectados se encuentran:

a. Manejo inadecuado de pH metros de campo

- Equipos mal almacenados.
- Falta de mantenimiento del electrodo.
- Ausencia de soluciones de almacenamiento.
- Electrodo cristalizados que generan lecturas erróneas.

b. Toma incorrecta de muestras

Un caso ilustrativo ocurrió cuando, durante una inspección, un técnico tomó la muestra de cloro en un frasco destinado a microbiología, el cual contenía tiosulfato, un compuesto que neutraliza completamente el cloro. El resultado, inevitablemente, fue 0 ppm de cloro, lo que llevó a un reporte erróneo y a una sanción injustificada al establecimiento.

Este hecho evidencia que:

- El operador del establecimiento sí había realizado un proceso correcto.
- El error provino del desconocimiento del técnico, quien no recordaba —o nunca aprendió— que un frasco con tiosulfato no puede utilizarse para determinaciones de cloro.

EL ORP - POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION)

- **Aplicaciones:** Se usa en tratamiento de aguas potables, piscinas, aguas residuales, procesos industriales, Hay equipos para monitorear y controlar la aplicación del cloro, monitorear y automatizar la desinfección
- **EL ORP:** potencial de oxido reducción o potencial Redox en aguas, es una medida expresada en (mV) que indican la capacidad oxidativa de un desinfectante en el agua, no mide la concentración del desinfectante en el agua, sino su capacidad oxidativa. Indicador clave de su nivel de desinfección
- **SANEAMIENTO Y CALIDAD** Un **ORP ALTO** (**>650mV**) indica agua bien desinfectada. Mientras que un **ORP BAJO INDICA PRESENCIA DE CONTAMINANTES**.
- **IMPORTANCIA.-** Un valor de ORP **entre (650 mV y 750 mV)** garantiza una rápida desinfección y eliminación de microorganismos patógenos

EL ORP - POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION)

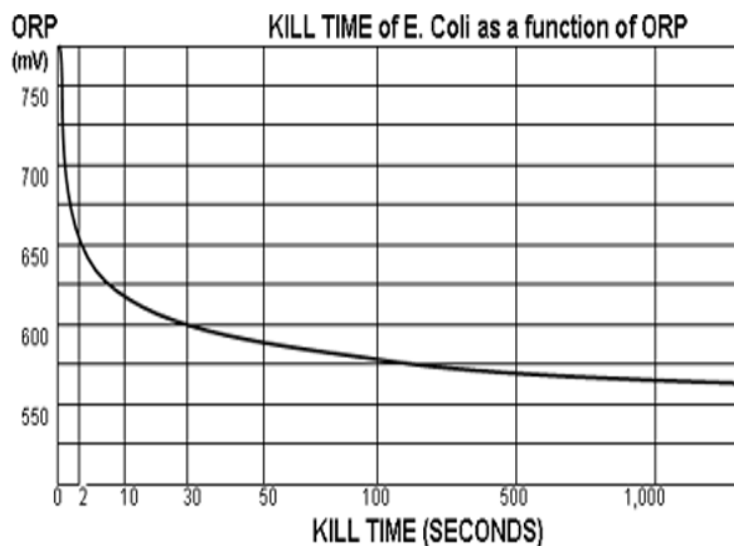


**>700mV
PISCINAS**

Indica que el desinfectante dispone de las condiciones para actuar como desinfectante

Una piscina en servicio con **UN ORP BAJO NO TIENE GARANTÍA DE DESINFECCION**

EL ORP - POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION)



La experiencia acumulada en la vigilancia sanitaria de piscinas y en el análisis de la calidad del agua demuestra que persisten múltiples dificultades relacionadas con la desinfección, la toma de muestras, la interpretación de resultados y la competencia técnica tanto de los operadores como del personal de las Secretarías de Salud. Estas fallas, combinadas con las limitaciones observadas en algunos laboratorios, afectan la confiabilidad de los análisis y dificultan la toma de decisiones sanitarias fundamentadas.

1. Dificultades derivadas de la falta de capacitación

Tanto los operarios de piscinas como los técnicos encargados de la vigilancia sanitaria presentan, en muchos casos, debilidades en su formación práctica. Esto se evidencia en:

- Errores en la toma de muestras.
- Uso incorrecto de reactivos y equipos.

- Mala interpretación de resultados.
- Aplicación de técnicas no estandarizadas.

La insuficiencia de capacitación deriva en resultados inconsistentes que pueden llevar a conclusiones erradas, sanciones injustificadas o la imposibilidad de actuar frente a un riesgo real.

2. Falencias en los laboratorios: estandarización y validación insuficientes

En el ámbito de laboratorio, también se observan problemas que afectan la calidad y confiabilidad de los análisis:

- Falta de buenas prácticas de laboratorio (BPL).
- Ausencia de validación y verificación de técnicas.
- Procesos analíticos no estandarizados.
- Interpretación deficiente de los resultados.

Un laboratorio que simplemente “acepta lo que arroja el equipo” sin evaluar la coherencia entre pH, cloro residual y presencia de microorganismos, no cumple con el rigor técnico necesario para sustentar una medida sanitaria.

Ejemplo típico identificado

Se han reportado casos en los que:

- El análisis mostraba pH alto
- Un cloro residual supuestamente de 4 ppm
- Y simultáneamente, contaminación microbiológica

Estos resultados son químicamente contradictorios y revelan fallas analíticas. Situaciones como esta contribuyeron a que la Resolución 1618 perdiera respaldo técnico, pues generaban dudas sobre la validez de los análisis y sobre la interpretación de la desinfección del agua.

Este tipo de inconsistencias llevó a preguntas legítimas por parte de los operadores, como: “¿Cuántas toneladas de cloro debo agregar para que no aparezca contaminación?”

La respuesta depende precisamente de un análisis profesional que valore:

- pH

- Cloro residual libre real
- Condiciones de muestreo
- Interferencias o errores de laboratorio

3. Antecedente histórico: la pérdida de cloro por luz solar y la necesidad del estabilizante

Si retrocedemos a las décadas anteriores, especialmente a los años 90, la situación era aún más crítica. Antes de contar con regulación específica, la mayoría de las piscinas no presentaban niveles adecuados de cloro residual libre debido a la rápida degradación del cloro por la radiación ultravioleta solar.

Esto motivó la introducción del ácido cianúrico, un estabilizante que protege el cloro frente a la fotodegradación. Su incorporación permitió:

- Mantener el cloro durante más tiempo en el agua.
- Reducir sus pérdidas por exposición solar.
- Mejorar la protección del bañista frente a microorganismos.

Sin este estabilizante, las piscinas quedaban sin cloro efectivo durante gran parte del día, dejando a los usuarios desprotegidos.

4. Evolución normativa y persistencia de desafíos

Con la expedición de la Resolución 1618, se buscó mejorar la gestión sanitaria de las piscinas. Sin embargo, como se evidenció en la práctica:

- Persistieron errores en la desinfección.
- El pH no se controlaba adecuadamente.
- No se comprendía la relación entre cloro residual libre, pH y actividad desinfectante.
- Los laboratorios no apoyaban con resultados consistentes.

Todo esto generó conflictos entre operadores, Secretarías de Salud y laboratorios, lo que finalmente debilitó la aplicación de la norma.



Conclusión

La calidad sanitaria del agua en piscinas depende de una cadena de procesos que solo funcionan adecuadamente cuando existe competencia técnica en todos los niveles:

1. Operarios capacitados y conscientes de los principios de desinfección.
2. Técnicos de vigilancia formados en procedimientos prácticos y estandarizados.
3. Laboratorios confiables, con BPL, técnicas validadas y análisis coherentes.
4. Normas basadas en evidencia, pero sostenidas por operadores y autoridades con capacidad real para aplicarlas.

Sin estos elementos, las desviaciones técnicas se traducen en determinaciones erróneas, medidas incorrectas y un riesgo sanitario para la comunidad usuaria.

Elaboró: Yudith Janeth Prada Penagos – Profesional Especializada GESEPP

Revisó: Mauricio Estrada Álvarez – Coordinador GESEPP