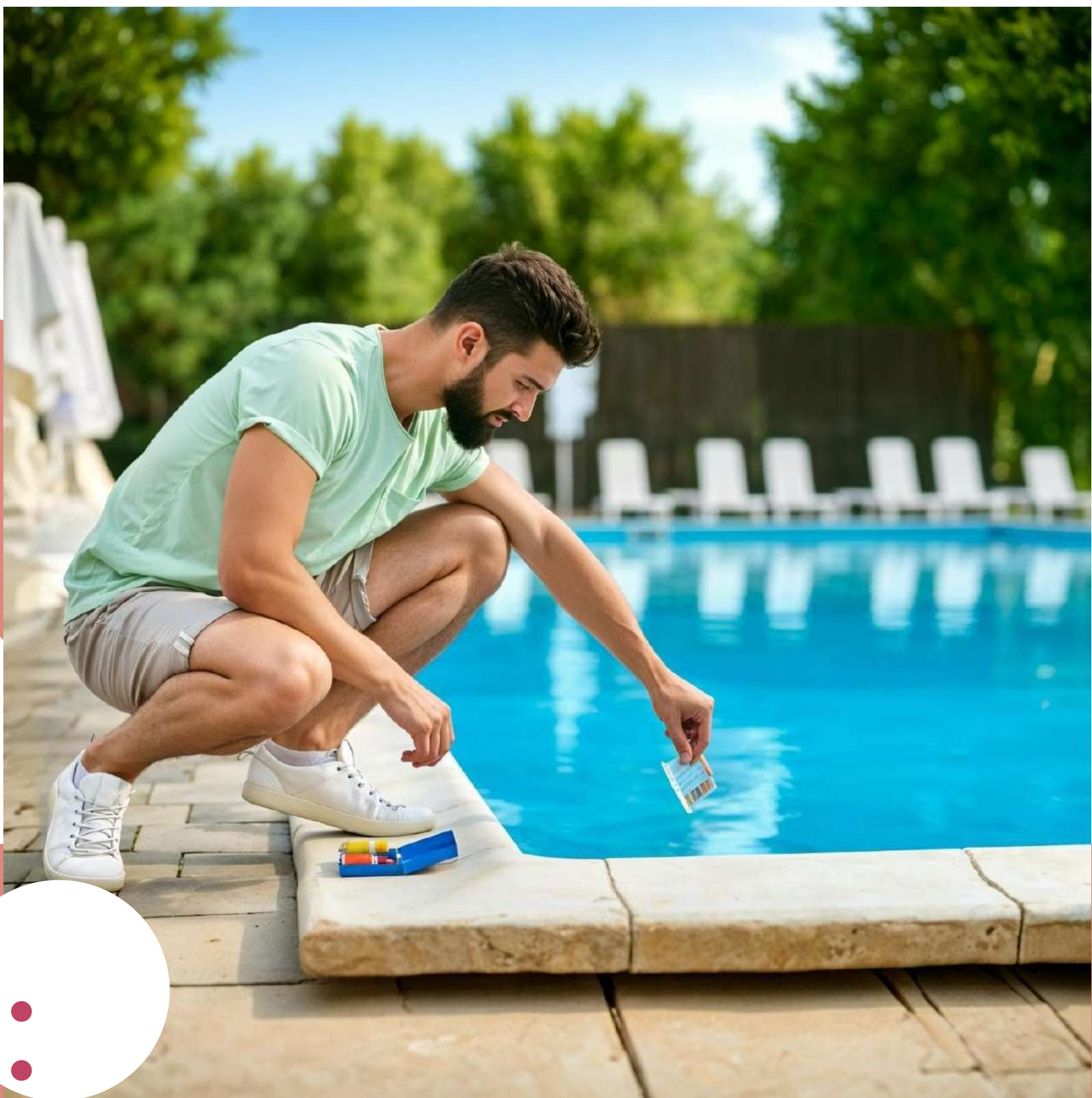


# MANTENIMIENTO DE PISCINA



FUNDACIÓN PRL, especialista en formación online

 [www.fundacionprl.es](http://www.fundacionprl.es)  
 [info@fundacionprl.es](mailto:info@fundacionprl.es)





## **INDICE: CURSO DE MANTENIMIENTO DE PISCINA**

### **1. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO DE PISCINAS Y AL ROL DEL OPERARIO**

- 1.1. Objetivos del curso y competencias a desarrollar
- 1.2. Importancia del mantenimiento en la seguridad e higiene de piscinas
- 1.3. Roles y funciones del operario de mantenimiento de piscinas
- 1.4. Tipos de piscinas: públicas, privadas, comunitarias y climatizadas
- 1.5. Coordinación con socorristas, técnicos y responsables de instalaciones

### **2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE**

- 2.1. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas
- 2.2. Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) y su aplicación en tareas de mantenimiento de piscinas
- 2.3. Reglamentos sobre productos químicos y sustancias peligrosas
- 2.4. Normativa sobre accesibilidad, señalización y aforos
- 2.5. Derechos y deberes del personal técnico, usuarios y responsables del recinto

### **3. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE PISCINAS**

- 3.1. Identificación de riesgos químicos, eléctricos y físicos
- 3.2. Medidas preventivas para evitar accidentes y contaminaciones
- 3.3. Uso de Equipos de Protección Individual (EPI) en tareas de mantenimiento
- 3.4. Protocolos de actuación ante fugas, derrames o contacto con sustancias peligrosas
- 3.5. Evaluación de instalaciones, entorno y condiciones meteorológicas

### **4. METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO EN PISCINAS**

- 4.1. Control de calidad del agua: parámetros físico-químicos y microbiológicos
- 4.2. Técnicas de limpieza y desinfección del vaso, playa y duchas
- 4.3. Mantenimiento de filtros, bombas, sistemas de depuración y climatización
- 4.4. Tratamientos preventivos y correctivos según la normativa vigente
- 4.5. Registro y análisis de datos para el control de la instalación

### **5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) EN MANTENIMIENTO DE PISCINAS**

- 5.1. EPIs necesarios en el manejo de productos químicos y maquinaria
- 5.2. Uso de guantes, gafas, mascarillas, calzado antideslizante y ropa de trabajo
- 5.3. Mantenimiento y revisión periódica de los EPIs
- 5.4. Normativa sobre el uso de EPIs en instalaciones acuáticas
- 5.5. Prevención de intoxicaciones, quemaduras, resbalones y otras lesiones

### **6. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE PISCINAS**

- 6.1. Programación de tareas diarias, semanales y estacionales
- 6.2. Gestión de productos químicos y materiales de limpieza
- 6.3. Control de inventarios y reposición de equipos y sustancias
- 6.4. Coordinación con otros departamentos: socorrismo, administración, limpieza
- 6.5. Registro de actuaciones y seguimiento de incidencias



## **7. INCLUSIÓN Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN ENTORNOS DE PISCINA**

- 7.1. Accesibilidad de las instalaciones para personas con movilidad reducida
- 7.2. Señalización adaptada y medidas de apoyo a colectivos vulnerables
- 7.3. Coordinación con personal técnico y de atención al usuario
- 7.4. Prevención de situaciones de riesgo relacionadas con la diversidad funcional
- 7.5. Fomento de un entorno seguro, inclusivo y respetuoso para todos los usuarios

## **8. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA**

- 8.1. Coordinación con servicios de socorrismo, emergencias y primeros auxilios
- 8.2. Protocolos ante cortes eléctricos, intoxicaciones o accidentes en el recinto
- 8.3. Actuación ante incumplimientos sanitarios o contaminaciones graves
- 8.4. Seguridad en evacuaciones y control del acceso a zonas restringidas
- 8.5. Registro e informe de emergencias e incidentes relevantes

## **9. BUENAS PRÁCTICAS Y SOSTENIBILIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE PISCINAS**

- 9.1. Uso responsable de productos químicos y recursos hídricos
- 9.2. Gestión eficiente de la energía y del sistema de climatización
- 9.3. Reciclaje de envases y reducción de residuos peligrosos
- 9.4. Promoción de hábitos ecológicos y sostenibles entre el personal
- 9.5. Innovación tecnológica y digitalización de los procesos de mantenimiento



## 1. INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO DE PISCINAS Y AL ROL DEL OPERARIO

### 1.1. Objetivos del curso y competencias a desarrollar

El curso de **Mantenimiento de Piscinas** tiene como principal objetivo capacitar a los participantes para realizar de forma eficaz y segura todas las tareas relacionadas con la limpieza, el control, la reparación y el mantenimiento de piscinas, tanto públicas como privadas. Estas tareas son esenciales para asegurar la **seguridad de los usuarios**, la **higiene del agua** y el correcto funcionamiento de todos los sistemas e infraestructuras que componen una instalación acuática.

Durante el desarrollo del curso, los alumnos adquirirán conocimientos fundamentales sobre los distintos tipos de piscinas, los componentes de los sistemas de depuración, los productos químicos utilizados, el control y ajuste de los parámetros del agua, la detección y solución de averías, y la normativa vigente que regula la calidad del agua y la seguridad en piscinas. También se fomentará el desarrollo de habilidades prácticas y organizativas para el trabajo diario, así como la capacidad de actuación ante situaciones imprevistas.

El curso proporciona una visión integral del oficio de operario de mantenimiento, promoviendo actitudes responsables, preventivas y profesionales. Se trabaja tanto en el aspecto técnico como en el enfoque preventivo y colaborativo con otros miembros del equipo de trabajo.

#### Competencias clave a desarrollar:

- **Revisión y mantenimiento de instalaciones:** Conocer la estructura y funcionamiento de los sistemas hidráulicos, eléctricos y de climatización de una piscina. Identificar componentes como bombas, filtros, válvulas, skimmers, boquillas de impulsión y realizar su mantenimiento preventivo.
- **Control de la calidad del agua:** Medir y ajustar correctamente los niveles de cloro, pH, alcalinidad, dureza y otros parámetros mediante el uso de kits de análisis, garantizando una experiencia de baño segura y saludable.
- **Aplicación segura de productos químicos:** Identificar los diferentes productos utilizados (desinfectantes, alguicidas, floculantes, reguladores de pH), entender su función, y aplicarlos siguiendo estrictamente las medidas de seguridad y dosificación adecuada.
- **Resolución de averías comunes:** Detectar fallos o malfuncionamientos en sistemas de filtrado, bombas, iluminación subacuática, climatización o dosificadores automáticos y aplicar soluciones prácticas.
- **Prevención de riesgos laborales:** Aplicar correctamente las normas de seguridad para evitar accidentes durante el trabajo. Usar los Equipos de Protección Individual (EPIs), conocer los protocolos ante fugas químicas o fallos eléctricos y trabajar con responsabilidad.
- **Capacidad de planificación:** Elaborar cronogramas de mantenimiento, gestionar los recursos de forma eficiente y registrar tareas e incidencias para asegurar la trazabilidad de las operaciones.





### Resultados esperados del curso:

- Dominio de las técnicas básicas y avanzadas de mantenimiento de piscinas en distintos tipos de instalaciones.
- Habilidad para identificar y prevenir posibles incidencias, actuando con rapidez y precisión.
- Conocimiento actualizado de las normativas higiénico-sanitarias, medioambientales y de seguridad aplicables al mantenimiento de piscinas.
- Actitud profesional proactiva, organizada y comprometida con el buen funcionamiento de la instalación.
- Capacidad para integrarse y coordinarse con otros profesionales como socorristas, técnicos de climatización y responsables de instalaciones.

**Ejemplo práctico:** Un operario responsable de una piscina comunitaria realiza el chequeo rutinario del agua y detecta que el nivel de pH está por debajo del valor recomendado. A continuación, realiza un análisis detallado de los parámetros, ajusta el pH mediante la dosificación del producto adecuado y verifica que el sistema automático de control esté operando de manera eficiente. Además, observa un ruido en el sistema de filtración, lo comunica al técnico encargado y deja constancia de la intervención en el registro diario. Gracias a su actuación rápida y coordinada, se evitan posibles molestias a los usuarios y se mantiene la calidad del agua.

### 1.2. Importancia del mantenimiento en la seguridad e higiene de piscinas

El mantenimiento adecuado de una piscina es fundamental para garantizar tanto la **seguridad de los usuarios** como la **higiene del agua** y de todos los espacios que componen la instalación. Las piscinas, por su naturaleza, son lugares propensos a la acumulación de residuos orgánicos e inorgánicos, así como al desarrollo de microorganismos si no se realiza un mantenimiento constante y riguroso.

Un mantenimiento deficiente puede derivar en problemas de salud pública, como la proliferación de bacterias, hongos o virus, e incluso en accidentes por mal estado de los suelos, duchas o escaleras. También puede ocasionar averías costosas que afectan a la continuidad del servicio y al buen estado de las instalaciones.

### Aspectos clave del mantenimiento preventivo:

- **Calidad del agua:** Es fundamental que el agua esté en equilibrio químico y libre de microorganismos patógenos. Parámetros como el cloro libre residual, el pH, la alcalinidad y la turbidez deben ser controlados a diario.
- **Condiciones del entorno:** La limpieza de los vestuarios, duchas, zonas de playa, bordillos, canaletas y suelos antideslizantes es crucial para prevenir caídas, infecciones y proporcionar un entorno seguro y agradable para los usuarios.
- **Estado y funcionamiento de los equipos:** Las bombas, filtros, válvulas, calentadores y sistemas de dosificación automática deben funcionar correctamente para garantizar la desinfección del agua. El mantenimiento preventivo evita fallos costosos y prolonga la vida útil de los equipos.



- **Gestión de productos químicos:** Su correcta manipulación y almacenamiento evita accidentes, intoxicaciones y contaminaciones cruzadas. También es importante mantener inventarios y verificar caducidades.
- **Control de riesgos y normativa:** Se deben aplicar las medidas establecidas en los protocolos de prevención de riesgos laborales, así como cumplir con la normativa sanitaria vigente de cada comunidad autónoma o país.

**Ejemplo práctico:** En una piscina pública cubierta, el operario nota que la calidad del agua ha comenzado a disminuir. Tras revisar los registros, identifica una caída en la presión del sistema de filtrado. Procede a detener el sistema, realiza la limpieza de los filtros y sustituye una válvula dañada. Posteriormente ajusta los niveles químicos y supervisa el funcionamiento de los sistemas de cloración. Su intervención permite restablecer las condiciones óptimas del agua en pocas horas, evitando molestias y riesgos para los usuarios.

### 1.3. Roles y funciones del operario de mantenimiento de piscinas

El **operario de mantenimiento de piscinas** desempeña un rol clave en el correcto funcionamiento y seguridad de las instalaciones acuáticas. Su trabajo va más allá de la simple limpieza del agua: implica una visión integral del entorno de la piscina, conocimientos técnicos avanzados, capacidad de reacción ante imprevistos y una actitud proactiva y colaborativa.

Este profesional debe conocer los distintos sistemas y equipos que integran una piscina, desde la sala de máquinas hasta los elementos de climatización, así como dominar los protocolos higiénicos y de seguridad.

#### Roles principales del operario:

- **Técnico del agua:** Controla diariamente los parámetros fisicoquímicos del agua (cloro, pH, temperatura, turbidez) y realiza los ajustes necesarios según los valores recomendados.
- **Inspector de instalaciones:** Realiza rondas de supervisión para verificar el estado de funcionamiento de bombas, filtros, sistemas de iluminación, climatización, escaleras, duchas y bordes de piscina.
- **Encargado de limpieza:** Limpia los vasos de la piscina, rejillas, canaletas, duchas, suelos, vestuarios y otras zonas anexas, asegurando un entorno limpio y seguro.
- **Prevencionista:** Aplica las medidas necesarias para prevenir accidentes derivados de fallos eléctricos, químicos o estructurales. Informa de cualquier anomalía y actúa según los protocolos de emergencia.

#### Funciones específicas:

- Medición, ajuste y registro de parámetros químicos (cloro, pH, alcalinidad, etc.).
- Limpieza de fondos, paredes, filtros, skimmers, canaletas y áreas comunes.
- Mantenimiento correctivo de equipos (bombas, cuadros eléctricos, válvulas).



- Gestión segura de productos químicos: almacenamiento, dosificación y eliminación de residuos.
- Elaboración de partes diarios de mantenimiento e incidencias.
- Coordinación con otros trabajadores: socorristas, técnicos, gestores del centro.

**Ejemplo práctico:** Durante su ronda matutina, el operario detecta un ruido anormal en la bomba principal de recirculación. Actúa rápidamente deteniendo el equipo, revisa el sistema y encuentra que el rodamiento del motor está desgastado. Sustituye la pieza, verifica el resto de componentes y restablece el funcionamiento del sistema. Su intervención rápida evita una avería mayor y asegura que la piscina continúe operativa sin poner en riesgo a los usuarios ni afectar al servicio.

#### 1.4. Tipos de piscinas: públicas, privadas, comunitarias y climatizadas

El mantenimiento de piscinas varía significativamente en función del tipo de instalación, ya que cada una presenta condiciones particulares de uso, frecuencia de afluencia, tamaño, ubicación y equipamiento. Estas diferencias determinan tanto el enfoque técnico como la intensidad y periodicidad de las tareas de mantenimiento, así como la aplicación de la normativa correspondiente.

Conocer las características específicas de cada tipo de piscina permite al operario establecer protocolos de actuación adecuados, seleccionar correctamente los productos químicos, gestionar los sistemas técnicos de manera eficiente y garantizar una experiencia de uso segura y satisfactoria para todos los usuarios.

##### Tipos principales de piscinas:

- **Piscinas públicas:** Son instalaciones de acceso abierto o restringido al público general, ubicadas en polideportivos, centros recreativos o piscinas municipales. Debido a su alto nivel de uso, requieren un mantenimiento continuo, con controles químicos diarios, limpieza intensiva de vestuarios y zonas comunes, y supervisión constante del funcionamiento de los sistemas de filtración, climatización y renovación de aire. También están sujetas a inspecciones periódicas por parte de las autoridades sanitarias, por lo que deben cumplir estrictamente la normativa vigente sobre calidad del agua, seguridad y accesibilidad.
- **Piscinas privadas:** Se encuentran en domicilios particulares y generalmente tienen un uso menos intensivo. Aunque las normativas pueden ser menos exigentes, el mantenimiento sigue siendo crucial para evitar problemas de salud y deterioro de la instalación. En estas piscinas, el operario puede realizar tareas semanales de control de parámetros, limpieza y revisión de equipos, además de ofrecer recomendaciones a los propietarios sobre el uso adecuado de productos y el cuidado general del entorno.
- **Piscinas comunitarias:** Son aquellas situadas en comunidades de vecinos, urbanizaciones o residencias privadas compartidas. Su uso está regulado por normativas locales y acuerdos internos, y requieren un equilibrio entre la calidad del servicio y la optimización de los recursos. El mantenimiento incluye controles frecuentes del agua, limpieza diaria durante la temporada



alta y coordinación con el administrador o responsable de la comunidad para informar de incidencias y realizar intervenciones preventivas o correctivas.

- **Piscinas climatizadas:** Estas instalaciones permiten su uso durante todo el año gracias al control de temperatura del agua y del ambiente. Se encuentran tanto en espacios públicos como privados, y exigen una atención adicional en aspectos como la ventilación, el control de humedad, la desinfección del aire y el mantenimiento de los sistemas de calefacción. Además, la carga bacteriana puede ser mayor si no se realiza una limpieza exhaustiva de filtros y conductos, por lo que su supervisión debe ser muy rigurosa.

### **Importancia de adaptar el mantenimiento al tipo de piscina:**

Cada tipo de piscina requiere una estrategia específica de mantenimiento, ajustada a su uso, tamaño, equipamiento y entorno. Por ejemplo, en una piscina climatizada es necesario revisar el sistema de renovación de aire, controlar los niveles de CO<sub>2</sub> y prevenir la condensación, mientras que en una piscina privada puede bastar con una revisión semanal y una limpieza puntual. La correcta adaptación de las tareas mejora la eficiencia del operario, reduce el desgaste de los equipos y contribuye a una mayor satisfacción de los usuarios.

Asimismo, el conocimiento de la normativa específica de cada tipo de instalación permite evitar sanciones, garantizar la salubridad del agua y actuar con responsabilidad profesional.

**Ejemplo práctico:** Un operario se encarga del mantenimiento de una piscina climatizada en un centro deportivo con uso intensivo. Además del control del pH y del cloro, realiza mediciones de temperatura, revisa los deshumidificadores, limpia los filtros de aire y verifica la correcta ventilación del recinto. También inspecciona semanalmente las calderas y controla la humedad relativa para evitar condensaciones que puedan deteriorar la estructura. Gracias a su intervención planificada y precisa, la instalación funciona correctamente todo el año, sin interrupciones y en óptimas condiciones para los usuarios.

### **1.5. Coordinación con socorristas, técnicos y responsables de instalaciones**

El mantenimiento de una piscina es un trabajo que requiere una estrecha coordinación con otros profesionales que intervienen en el funcionamiento global de la instalación. La labor del operario se complementa con la de socorristas, técnicos especialistas y responsables del centro, creando una red de trabajo colaborativo que garantiza el buen estado del agua, la seguridad de los usuarios y la continuidad del servicio.

Una buena comunicación entre estos agentes permite anticiparse a posibles problemas, actuar con rapidez ante cualquier incidencia y aplicar las soluciones más adecuadas según cada situación. Además, favorece la planificación conjunta de tareas, la gestión eficiente de recursos y la toma de decisiones fundamentadas en criterios técnicos y de seguridad.

### **Agentes con los que se coordina el operario:**





- **Socorristas:** Son los encargados de la vigilancia y primeros auxilios en la zona de baño. Gracias a su contacto directo con los usuarios, pueden detectar signos de irritación ocular, problemas en el entorno de la piscina o conductas de riesgo. El operario debe mantener un canal de comunicación constante con ellos para recibir alertas sobre la calidad del agua, fallos en duchas o problemas en escaleras, rejillas o suelos.
- **Técnicos de instalaciones:** Se ocupan de sistemas más complejos como la climatización, electricidad o fontanería. Cuando el operario detecta un fallo técnico que no puede resolver por sí mismo, debe comunicarlo al técnico correspondiente, facilitarle información sobre la incidencia y colaborar en las reparaciones para asegurar una solución eficaz y segura.
- **Responsables de instalaciones o gestores del centro:** Son los encargados de supervisar la operativa general, asignar recursos y tomar decisiones sobre mantenimiento preventivo, reformas o sustituciones. El operario informa regularmente al responsable mediante registros escritos, reuniones periódicas o alertas inmediatas cuando se detectan situaciones urgentes.

### Importancia de la coordinación en el trabajo diario:

Una coordinación fluida entre todos los profesionales del entorno de la piscina permite actuar rápidamente ante cualquier situación, evitando interrupciones del servicio, minimizando riesgos y ofreciendo un entorno seguro, limpio y funcional para los usuarios. También mejora la organización del trabajo, reduce la carga operativa y fortalece el trabajo en equipo.

Además, los operarios que trabajan en colaboración con otros profesionales pueden participar activamente en la mejora continua del centro, proponiendo soluciones, optimizando recursos y contribuyendo al mantenimiento eficiente de la instalación.

**Ejemplo práctico:** Durante una jornada de verano con gran afluencia de usuarios, un socorrista informa al operario de que varias personas se quejan de picor en los ojos. El operario revisa el sistema de cloración, detecta una dosificación excesiva y ajusta los niveles de forma inmediata. A continuación, comunica al técnico del sistema automático para que revise el dosificador, y entrega un informe al responsable del centro con las medidas tomadas. Gracias a la coordinación entre los tres profesionales, se evita una posible clausura temporal y se mantiene el confort y seguridad de todos los usuarios.



## 2. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

### 2.1. Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

Este Real Decreto regula los requisitos mínimos que deben cumplir todas las piscinas de uso público en España en materia de higiene, seguridad, mantenimiento y calidad del agua. Su objetivo principal es proteger la salud de los usuarios, establecer procedimientos de control efectivos y definir las responsabilidades legales de los titulares y del personal técnico. Además, promueve el autocontrol y la gestión eficiente de las instalaciones para reducir riesgos y optimizar los recursos.

#### Aspectos clave del Real Decreto 742/2013:

- **Calidad del agua:** Es obligatorio mantener el agua limpia, desinfectada y dentro de parámetros adecuados para el uso humano. Los valores de cloro libre residual, pH, turbidez, temperatura, y concentración de microorganismos deben ser revisados y anotados al menos una vez al día. El incumplimiento puede implicar sanciones y el cierre temporal de la instalación hasta su corrección.
- **Responsabilidad del titular:** El gestor o propietario de la piscina debe asegurar el cumplimiento de todas las condiciones técnico-sanitarias, disponer de los medios humanos y materiales necesarios, y conservar durante al menos tres años los registros de controles, análisis y tareas de mantenimiento realizadas. Además, debe garantizar la formación del personal y la revisión periódica de los protocolos aplicados.
- **Planes de autocontrol:** Las instalaciones deben desarrollar un plan de autocontrol documentado, que incluya el análisis de riesgos higiénico-sanitarios, medidas correctoras, control de parámetros físico-químicos y microbiológicos, gestión de residuos, limpieza y desinfección de equipos, y revisión de infraestructuras. Este plan debe ser accesible para las autoridades sanitarias en cualquier inspección.
- **Comunicación de incidencias:** El responsable debe notificar a la autoridad competente cualquier incidente que pueda suponer un riesgo para la salud pública, como brotes epidémicos, contaminación del agua o accidentes graves. También se debe suspender el uso de la piscina si se detecta una desviación crítica en los valores analíticos.

**Ejemplo práctico:** En una piscina municipal, durante la revisión matinal, el personal técnico observó un descenso inusual del nivel de cloro. Se aplicó de inmediato la dosis correctora conforme al protocolo, se documentó la incidencia en el libro de registros y se cerró temporalmente la zona de baño hasta obtener los valores adecuados. Esta acción preventiva protegió la salud de los usuarios y evidenció una correcta aplicación del plan de autocontrol.

### 2.2. Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) y su aplicación en tareas de mantenimiento de piscinas



La Ley 31/1995 establece las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en cualquier ámbito profesional. En las tareas de mantenimiento de piscinas, esta normativa cobra especial importancia, ya que el personal se enfrenta a riesgos específicos como el contacto con productos químicos, condiciones de humedad permanente, maquinaria en funcionamiento y exposición a altas temperaturas o radiación solar.

### **Responsabilidades del personal técnico en prevención de riesgos:**

- **Identificación de riesgos:** Es imprescindible realizar una evaluación de riesgos adaptada al puesto. Se deben identificar peligros como caídas por suelos mojados, quemaduras químicas, inhalación de gases tóxicos, riesgo eléctrico en áreas húmedas y lesiones por levantamiento de cargas pesadas. También se deben considerar los riesgos ergonómicos y psicosociales del trabajo en exteriores y con horarios prolongados.
- **Uso de Equipos de Protección Individual (EPIs):** Para reducir los riesgos, el personal debe utilizar guantes impermeables, gafas de protección, calzado antideslizante, mascarillas filtrantes cuando manipulen productos volátiles, ropa de trabajo resistente y protección solar cuando se realicen tareas al aire libre. Los EPIs deben estar homologados y en buen estado.
- **Formación y aplicación de protocolos:** Todo el equipo debe recibir formación continua en materia de seguridad, incluyendo primeros auxilios, manejo seguro de productos químicos, uso correcto de maquinaria de limpieza, procedimientos en caso de accidentes y actuación ante derrames. Es recomendable realizar simulacros de evacuación periódicos y tener acceso visible a la información de seguridad.
- **Supervisión y mantenimiento preventivo:** El equipo técnico debe revisar periódicamente los sistemas de filtración, dosificadores, bombas, tomas eléctricas, válvulas y otros equipos susceptibles de fallos. Se deben registrar todas las tareas realizadas, revisar que los armarios de productos estén etiquetados correctamente y garantizar una ventilación adecuada en los almacenes.

**Ejemplo práctico:** Durante la preparación de una solución desinfectante, un trabajador sufrió una salpicadura de ácido hipocloroso en el brazo. Gracias a su entrenamiento, reaccionó de inmediato utilizando la ducha de emergencia situada junto al almacén, informó al supervisor y rellenó el parte de incidente. La rápida actuación y la disponibilidad del equipo adecuado evitaron consecuencias mayores.

### **2.3. Reglamentos sobre productos químicos y sustancias peligrosas**

En el tratamiento del agua de piscinas se emplean sustancias químicas que pueden resultar peligrosas si no se manipulan y almacenan correctamente. Por ello, existen reglamentos específicos a nivel europeo y nacional que regulan su clasificación, etiquetado, transporte, uso y eliminación, con el fin de proteger tanto a los trabajadores como al medio ambiente.

### **Aspectos clave de la normativa sobre productos químicos:**



- **Reglamento (CE) Nº 1272/2008 (CLP):** Este reglamento regula la clasificación, el etiquetado y el envasado de sustancias y mezclas químicas peligrosas. Los productos utilizados en piscinas deben llevar claramente visibles los pictogramas de riesgo, frases de advertencia, y estar acompañados por una ficha de datos de seguridad (FDS). El personal debe tener acceso a estas fichas y conocer su interpretación.
- **Almacenamiento seguro:** Los productos químicos deben conservarse en zonas ventiladas, bien iluminadas, sin exposición directa al sol o a fuentes de calor. Es obligatorio separar sustancias incompatibles (ácidos y bases, por ejemplo) y contar con estanterías resistentes, armarios con cierre de seguridad, bandejas de retención de derrames, y señalización visible. El acceso debe estar restringido exclusivamente al personal autorizado.
- **Manipulación responsable:** Se deben utilizar utensilios adecuados para la dosificación, evitar trasvases innecesarios, mantener cerrados los envases cuando no se usen y aplicar siempre los EPIs. Además, debe haber disponibles kits de contención de derrames, duchas de emergencia y extintores en las proximidades del área de manipulación.
- **Gestión de residuos:** Los envases vacíos de productos peligrosos y restos no utilizados deben gestionarse como residuos especiales. La normativa exige contratar servicios de retirada autorizados y mantener un registro actualizado de los residuos generados, conforme a las indicaciones del Real Decreto 553/2020.

**Ejemplo práctico:** En un centro deportivo, durante una inspección rutinaria de la autoridad sanitaria, se detectó que dos productos químicos incompatibles estaban almacenados en la misma estantería. El responsable del centro reorganizó el almacén según la compatibilidad de sustancias, instaló nuevas etiquetas de advertencia y organizó una sesión formativa para todo el personal sobre el correcto almacenamiento y uso de productos. Gracias a esta intervención, se corrigió una situación de riesgo potencial y se mejoró el cumplimiento de la normativa.

## 2.4. Normativa sobre accesibilidad, señalización y aforos

Las piscinas públicas y privadas de uso colectivo deben cumplir una serie de requisitos específicos orientados a garantizar la accesibilidad universal, una señalización clara y visible, y un control de aforo ajustado a las dimensiones y características del recinto. Estas medidas no solo buscan adecuarse a la legalidad vigente, sino también promover un entorno inclusivo, seguro y funcional que permita la convivencia de todos los usuarios en igualdad de condiciones.

### Aspectos clave de la normativa:

- **Accesibilidad:** De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la Ley General de Derechos de las Personas con Discapacidad, todas las piscinas deben garantizar el acceso a personas con movilidad reducida. Esto incluye rampas de entrada con una inclinación adecuada, pasamanos dobles, escaleras accesibles, vestuarios y aseos adaptados, así como sistemas mecánicos o manuales que permitan el acceso al vaso de la piscina (grúas hidráulicas, sillas elevadoras o plataformas móviles). También es recomendable contar con zonas de descanso próximas adaptadas y superficies antideslizantes en los itinerarios accesibles.



- **Señalización:** La señalización debe ser coherente, homogénea y ubicada en lugares visibles para los usuarios. Es obligatorio indicar la profundidad de los distintos tramos del vaso, las zonas de entrada y salida, los elementos de seguridad (botiquines, extintores, duchas de emergencia), así como las normas básicas de uso. En piscinas infantiles, es recomendable incluir pictogramas comprensibles para menores o personas con dificultades de lectura. Asimismo, deben señalizarse zonas de riesgo como bordes resbaladizos o escaleras ocultas, y utilizarse materiales resistentes a la humedad y al sol para evitar el deterioro.
- **Aforo:** El aforo máximo permitido se calcula en función de la superficie útil del vaso de la piscina y debe reflejarse en un cartel visible a la entrada del recinto. Este número no debe superarse en ningún momento, ya que excederlo puede generar aglomeraciones peligrosas, dificultar la vigilancia, y poner en riesgo la salud y seguridad de los bañistas. En eventos especiales, se recomienda implementar sistemas de control de acceso mediante conteo manual o digital, además de reforzar la vigilancia por parte del personal técnico o socorristas.
- **Obligación del mantenimiento de condiciones:** El responsable del recinto debe velar por el mantenimiento permanente de las condiciones de accesibilidad, señalización y control de aforo. Las instalaciones deben ser revisadas periódicamente, y cualquier fallo detectado debe corregirse de manera inmediata para no poner en riesgo a los usuarios. Las auditorías internas y externas son herramientas útiles para garantizar el cumplimiento continuo de esta normativa.

**Ejemplo práctico:** En una piscina comunitaria, una persona usuaria con movilidad reducida reportó la falta de un sistema de acceso adecuado al vaso. El administrador, tras revisar la normativa aplicable, instaló una grúa hidráulica de uso compartido, reforzó la señalización en las zonas comunes, incorporó pictogramas para facilitar la comprensión de las normas y realizó una actualización del cálculo de aforo. Estas mejoras no solo facilitaron el acceso al colectivo afectado, sino que también contribuyeron a la modernización del espacio y a la mejora de la convivencia en el recinto.

## 2.5. Derechos y deberes del personal técnico, usuarios y responsables del recinto

El correcto funcionamiento y mantenimiento de una piscina implica una colaboración activa entre el personal técnico, los usuarios y los responsables del recinto. Cada uno de estos grupos tiene derechos que deben ser respetados y deberes que deben cumplirse para asegurar el buen uso, la seguridad y el confort dentro de la instalación. El conocimiento de estos derechos y obligaciones ayuda a prevenir conflictos, a mejorar la convivencia y a garantizar un entorno saludable y seguro para todos.

### Derechos del personal técnico:

- Recibir formación teórica y práctica de forma continuada sobre las normas de mantenimiento, medidas de seguridad, protocolos de prevención de riesgos, gestión de productos químicos y primeros auxilios.
- Disponer de los equipos, herramientas y materiales necesarios para realizar sus tareas con eficacia y seguridad, incluyendo EPIs (guantes, gafas, mascarillas, calzado antideslizante, etc.).





- Participar activamente en la elaboración, revisión y actualización del plan de autocontrol, así como en las auditorías internas o externas del recinto.
- Ser informado de los cambios normativos o técnicos que puedan afectar a su desempeño laboral.

#### **Deberes del personal técnico:**

- Cumplir rigurosamente con los protocolos establecidos para el mantenimiento de la piscina, la limpieza de zonas comunes, el control de la calidad del agua y la manipulación de sustancias químicas.
- Reportar de manera inmediata cualquier incidencia, anomalía o situación de riesgo detectada en las instalaciones.
- Velar por la correcta señalización, el cumplimiento de las normas de accesibilidad, la higiene general y el respeto a los límites de aforo establecidos.

#### **Derechos de los usuarios:**

- Acceder a instalaciones limpias, seguras, en buen estado de conservación y con servicios básicos funcionales (duchas, vestuarios, aseos, puntos de información, etc.).
- Ser informados de forma clara sobre las normas de uso del recinto, los horarios, las condiciones de aforo y los canales para presentar reclamaciones o sugerencias.
- Participar, cuando así lo permita la normativa interna, en procesos de mejora del servicio mediante encuestas, buzones de sugerencias o reuniones vecinales.

#### **Deberes de los usuarios:**

- Respetar las normas generales de comportamiento: ducharse antes de ingresar al vaso, no correr en el borde, no introducir alimentos, bebidas o envases de vidrio en la zona de baño, ni objetos que puedan poner en peligro la integridad del resto de usuarios.
- Tratar con respeto al personal técnico y a los demás usuarios, fomentando un clima de convivencia, colaboración y civismo.
- Comunicar al personal cualquier situación anómala, comportamiento inapropiado o desperfecto en las instalaciones que pueda suponer un riesgo.

**Ejemplo práctico:** Un usuario detectó que una tapa de desagüe de la piscina infantil estaba mal ajustada. Avisó inmediatamente al técnico de mantenimiento, quien suspendió temporalmente el uso de la piscina, realizó la reparación y dejó constancia de la incidencia en el registro de mantenimiento. Esta colaboración activa permitió prevenir un posible accidente y reforzó el compromiso de los usuarios y el personal con la seguridad y el buen funcionamiento del recinto.



### 3. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL MANTENIMIENTO DE PISCINAS

#### 3.1. Identificación de riesgos químicos, eléctricos y físicos

En el mantenimiento de piscinas, es esencial identificar correctamente los distintos tipos de riesgos presentes en el entorno de trabajo. Reconocer estos peligros permite implementar medidas preventivas adecuadas, minimizar accidentes y proteger tanto al personal encargado del mantenimiento como a los usuarios de las instalaciones. Un entorno bien evaluado no solo reduce la probabilidad de incidentes, sino que también garantiza un servicio eficiente, seguro y de calidad.

##### Tipos de riesgos más comunes:

- **Riesgos químicos:** Proviene del manejo de productos como cloro, ácido clorhídrico, alguicidas, floculantes y desinfectantes. La inhalación de sus vapores o el contacto directo con la piel y mucosas puede provocar irritaciones, quemaduras, intoxicaciones o reacciones alérgicas. El mal almacenamiento o mezcla inadecuada de estos productos puede generar gases peligrosos, incluso explosiones.
- **Riesgos eléctricos:** Se relacionan con el uso de bombas hidráulicas, cuadros eléctricos, temporizadores, sistemas de iluminación subacuática o automatismos. La combinación de agua y electricidad incrementa el riesgo de electrocución, por lo que es fundamental asegurar el buen estado de los dispositivos, su instalación con protección diferencial y su correcto aislamiento.
- **Riesgos físicos:** Incluyen caídas en superficies mojadas o irregulares, golpes con el equipamiento, cortes con herramientas de trabajo, lesiones musculares por cargas mal realizadas o posturas forzadas, y también la exposición prolongada a altas temperaturas o radiación solar, que puede producir golpes de calor o quemaduras.

**Ejemplo práctico:** Un trabajador sin guantes vierte cloro granulado en el sistema de dosificación, sin protección ocular ni mascarilla. El polvo entra en contacto con la piel y provoca una irritación inmediata, además de inhalar parte del producto. Este incidente se habría evitado con el uso adecuado del EPI correspondiente, el respeto a las fichas de seguridad y una manipulación más cuidadosa del producto químico.

#### 3.2. Medidas preventivas para evitar accidentes y contaminaciones

La prevención es clave para garantizar la seguridad en las tareas de mantenimiento de piscinas. Aplicar buenas prácticas de manera sistemática ayuda a evitar accidentes, minimizar los riesgos laborales y asegurar la calidad del agua para el baño. La incorporación de hábitos preventivos mejora la eficiencia del trabajo diario y protege la salud del personal técnico y de los usuarios.

##### Medidas más importantes:



1. **Almacenamiento seguro de productos químicos:** Conservar los productos en sus envases originales, debidamente etiquetados y en lugares ventilados, frescos y alejados del sol, la humedad o fuentes de calor. Se debe evitar mezclar productos incompatibles.
2. **Control de acceso a zonas técnicas:** Asegurar que únicamente el personal autorizado pueda acceder a las salas de máquinas, áreas de mantenimiento y almacenes químicos. Estas zonas deben permanecer cerradas cuando no se utilicen y contar con señalización visible.
3. **Limpieza frecuente de suelos y zonas de tránsito:** Evitar la acumulación de agua, productos o residuos en pasillos, escaleras y áreas técnicas. Es recomendable usar señalización de suelos mojados y revisar periódicamente el estado del pavimento.
4. **Revisión periódica de sistemas eléctricos:** Asegurarse de que las instalaciones eléctricas cuentan con protección diferencial, puesta a tierra y protecciones adecuadas frente a la humedad. Las revisiones deben ser realizadas por personal cualificado.
5. **Control constante de parámetros del agua:** Medir diariamente el pH, los niveles de cloro, alcalinidad, temperatura y otros indicadores. Mantener estos valores dentro de los márgenes adecuados previene infecciones, proliferación de algas y deterioro de los equipos.
6. **Uso obligatorio de EPI:** Antes de manipular productos químicos o realizar tareas de limpieza técnica, se deben utilizar los Equipos de Protección Individual recomendados para cada tarea.
7. **Formación continua del personal:** Proporcionar formación periódica sobre riesgos laborales, uso seguro de productos, lectura de fichas de seguridad (FDS) y manejo de herramientas específicas.

**Ejemplo práctico:** Al observar que el nivel de pH del agua es anormalmente bajo, el operario consulta la ficha técnica del producto corrector y realiza la dosificación con ayuda de un sistema automático. Utiliza guantes, gafas y mascarilla, y se asegura de realizar la operación en un espacio ventilado. Gracias a su actuación preventiva y profesional, evita una descompensación química que podría haber generado efectos adversos para los usuarios.

### 3.3. Uso de Equipos de Protección Individual (EPI) en tareas de mantenimiento

El uso de Equipos de Protección Individual (EPI) es fundamental para proteger al personal encargado del mantenimiento de piscinas ante los riesgos físicos, químicos y biológicos presentes en sus tareas diarias. Su correcta utilización previene lesiones, reduce la exposición a agentes peligrosos y transmite una imagen profesional y responsable del servicio.

#### Principales EPI utilizados:

- **Guantes resistentes a productos químicos:** Fabricados en nitrilo o neopreno, protegen las manos de quemaduras, irritaciones y cortes durante la manipulación de sustancias corrosivas.
- **Mascarillas o respiradores con filtro:** Reducen el riesgo de inhalación de vapores peligrosos, polvo de productos sólidos o aerosoles durante la dosificación o limpieza.
- **Gafas de protección ajustadas:** Evitan salpicaduras de líquidos irritantes en los ojos y protegen frente a partículas suspendidas.



- **Ropa de trabajo impermeable o desechable:** Protege la piel y la ropa personal del contacto con sustancias agresivas y humedad constante. En algunos casos, pueden emplearse delantales de PVC.
- **Calzado de seguridad antideslizante:** Recomendado para prevenir caídas en superficies húmedas, así como proteger los pies frente a impactos o derrames accidentales.
- **Protectores solares y gorras:** En trabajos prolongados al aire libre, es importante protegerse del sol para evitar quemaduras o insolaciones.

#### Recomendaciones para el uso adecuado:

- **Inspeccionar el estado del EPI antes de cada uso:** Verificar que no tenga grietas, fisuras, desgaste o humedad.
- **Colocarse los EPI en el orden adecuado:** Por ejemplo, primero la ropa de trabajo, luego guantes, gafas y mascarilla, siguiendo protocolos de seguridad.
- **Almacenar los EPI limpios y secos:** Guardarlos en espacios ventilados, lejos de productos contaminantes o fuentes de calor.
- **Reemplazar los EPI dañados o caducados:** La eficacia del equipo depende de su buen estado y correcta conservación.
- **Formar al personal sobre su uso:** Instruir en el uso correcto, limpieza y mantenimiento de cada tipo de protección.

**Ejemplo práctico:** Durante la limpieza y vaciado del vaso de una piscina, un técnico se equipa con botas de seguridad, guantes de nitrilo, gafas de protección y mascarilla con filtro. El producto utilizado es un limpiador ácido de uso profesional. Gracias al uso correcto de los EPI, evita lesiones por salpicaduras y resbalones, garantizando una intervención segura y eficiente.

### 3.4. Protocolos de actuación ante fugas, derrames o contacto con sustancias peligrosas

Ante cualquier incidente relacionado con productos químicos o sustancias peligrosas en el mantenimiento de piscinas, es imprescindible seguir protocolos claros, definidos y actualizados. Una respuesta rápida y adecuada no solo minimiza los daños personales y ambientales, sino que también evita el deterioro de las instalaciones y garantiza la continuidad de las operaciones de manera segura. Todo el personal debe estar capacitado y familiarizado con estos procedimientos para actuar con eficacia.

#### Situaciones más comunes:

- **Fugas de productos químicos:** Pueden producirse por rotura de envases, desgaste de las conexiones en sistemas de dosificación automática, mal cierre de válvulas o fallos en los depósitos de almacenamiento. También pueden surgir durante el transporte de sustancias entre zonas del recinto.



- **Derrames accidentales:** Ocurren durante la manipulación, trasvase o mezcla de líquidos corrosivos. Una caída o el uso de recipientes no adecuados puede provocar una dispersión rápida del químico.
- **Contacto directo con la piel, ojos o mucosas:** Las salpicaduras, la falta de EPI o la exposición prolongada a vapores tóxicos pueden generar quemaduras químicas, irritación, daños oculares y reacciones alérgicas. Este tipo de incidentes requiere una atención inmediata.

#### **Pasos a seguir en caso de emergencia:**

1. **Evacuar la zona afectada:** Retirar a cualquier persona del área contaminada y limitar el acceso para evitar nuevos contactos o inhalación de vapores.
2. **Utilizar EPI adecuados:** Antes de intervenir, es obligatorio equiparse con guantes resistentes, mascarilla con filtro, gafas protectoras y, si es necesario, delantal impermeable o traje de protección.
3. **Controlar el derrame o fuga:** Identificar el origen de la fuga. Si es seguro hacerlo, cerrar válvulas, desconectar sistemas automáticos o contener el líquido con materiales absorbentes específicos como arena, serrín o productos comerciales neutralizantes.
4. **Ventilar el área afectada:** Abrir puertas, ventanas o activar los extractores mecánicos para dispersar los vapores y disminuir la concentración del contaminante en el aire.
5. **Neutralizar o limpiar con precaución:** Utilizar el absorbente recomendado para el tipo de sustancia y seguir las instrucciones del fabricante. En el caso de ácidos, evitar el uso de productos básicos que generen reacciones violentas.
6. **Desechar correctamente los residuos:** Recoger los materiales contaminados en bolsas o contenedores adecuados y etiquetarlos como residuos peligrosos para su posterior gestión.
7. **Notificar al responsable y registrar el incidente:** Elaborar un informe con los detalles del suceso, productos implicados, causas detectadas y medidas correctoras adoptadas. Evaluar si es necesario contactar con servicios de emergencia o con la autoridad sanitaria local.

**Ejemplo práctico:** Durante la apertura de un contenedor de hipoclorito de sodio, un trabajador sin protección ocular sufre una salpicadura en el rostro. Otro compañero activa el protocolo: evacúa la zona, se colocan EPI y se procede a enjuagar los ojos del afectado con abundante agua durante varios minutos. Posteriormente, se aplica la ficha de primeros auxilios del producto, se llama al centro de salud y se documenta el incidente. Se revisan los procedimientos para reforzar la formación del personal.

### **3.5. Evaluación de instalaciones, entorno y condiciones meteorológicas**

La revisión periódica de las instalaciones, del entorno inmediato de la piscina y de las condiciones meteorológicas es esencial para prevenir accidentes y garantizar un mantenimiento seguro y eficiente. Este proceso de evaluación debe ser sistemático, documentado y llevado a cabo por personal capacitado, preferentemente antes de iniciar cualquier jornada de trabajo.

#### **Aspectos a evaluar:**





- **Estado general de las instalaciones:** Comprobar el funcionamiento de bombas, filtros, válvulas, boquillas, temporizadores, cuadros eléctricos, tomas de tierra, sistemas de dosificación y escaleras de acceso. También verificar el estado estructural del vaso de la piscina, juntas de dilatación y canaletas de rebose.
- **Condiciones del entorno:** Observar que no haya objetos sueltos, suelos resbaladizos, acumulación de hojas, presencia de raíces, charcos constantes o elementos estructurales en mal estado. También hay que controlar que la vegetación no interfiera con los sistemas o represente riesgo para la calidad del agua.
- **Seguridad perimetral:** Asegurar que las barreras de protección, rejas, puertas de acceso y señalización de seguridad estén en buen estado. Comprobar que los productos químicos estén debidamente almacenados y etiquetados.
- **Condiciones meteorológicas:** Evaluar si hay previsiones de tormentas eléctricas, vientos fuertes, altas temperaturas o lluvias intensas. Estas condiciones pueden influir en la decisión de posponer tareas al aire libre, ajustar los niveles de productos químicos o tomar precauciones adicionales frente a la evaporación o contaminación del agua.
- **Iluminación y ventilación:** Verificar que las zonas de trabajo, especialmente salas técnicas y almacenes, cuenten con buena visibilidad y flujo de aire. Una iluminación deficiente o la falta de ventilación puede aumentar el riesgo de accidentes o intoxicaciones.

#### Herramientas útiles para esta evaluación:

- **Checklists de inspección diaria, semanal o mensual:** Ayudan a sistematizar la revisión de puntos clave y mantener un control de mantenimiento preventivo.
- **Fichas de control de calidad del agua:** Permiten registrar los valores analizados y observar tendencias para anticipar problemas.
- **Agenda técnica de mantenimiento:** Donde se anotan revisiones, reparaciones, incidencias y observaciones generales del estado de la piscina y sus instalaciones.

**Ejemplo práctico:** En una revisión matinal rutinaria, el técnico detecta una pérdida de presión en el sistema de filtración y observa que hay hojas y residuos orgánicos acumulados cerca del skimmer. Además, se anuncian lluvias intensas para ese mismo día. Ante ello, decide ajustar la presión del sistema, limpiar el entorno y reprogramar una intervención exterior prevista para el mediodía, priorizando la seguridad y evitando trabajar en condiciones meteorológicas adversas.



## 4. METODOLOGÍAS Y TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO EN PISCINAS

### 4.1. Control de calidad del agua: parámetros físico-químicos y microbiológicos

El control de calidad del agua en una piscina es fundamental para garantizar la salud de los usuarios, el confort en el baño y el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos. Un agua correctamente equilibrada evita infecciones, mantiene la instalación en buen estado, reduce el consumo de productos químicos y asegura el cumplimiento de la normativa sanitaria vigente. Para lograrlo, es necesario llevar a cabo controles periódicos y aplicar medidas correctivas ante cualquier desviación de los valores recomendados.

#### Parámetros físico-químicos más importantes:

- **pH:** El pH debe mantenerse entre 7,2 y 7,6. Un pH por debajo de 7 puede causar irritaciones en la piel y los ojos, así como acelerar la corrosión de los materiales. Por encima de 7,6 se reduce la eficacia del cloro y aumenta el riesgo de formación de incrustaciones.
- **Cloro libre residual:** Se recomienda mantenerlo entre 0,5 y 2 mg/l. Niveles inferiores comprometen la desinfección y aumentan el riesgo de infecciones, mientras que niveles superiores pueden causar irritaciones y olores fuertes.
- **Alcalinidad total:** Es un regulador natural del pH. Un valor entre 80 y 120 mg/l evita fluctuaciones bruscas en el pH y mejora la estabilidad del tratamiento.
- **Dureza cálcica:** Mantenerla en niveles adecuados (200-400 mg/l) evita la corrosión de equipos metálicos y la formación de incrustaciones calcáreas en tuberías y superficies.
- **Temperatura del agua:** Un rango de 24 °C a 28 °C es ideal para piscinas recreativas. Una temperatura excesiva puede fomentar el crecimiento de microorganismos y reducir la efectividad del desinfectante.
- **Turbidez:** El agua debe ser visualmente clara. La presencia de partículas en suspensión puede indicar fallos en la filtración o un aumento de la carga orgánica.

#### Parámetros microbiológicos a controlar:

- **Escherichia coli:** Su presencia es indicativa de contaminación fecal. No debe detectarse en ninguna muestra.
- **Pseudomonas aeruginosa:** Puede provocar infecciones en la piel y el oído. Su ausencia es obligatoria.
- **Legionella pneumophila:** Especialmente en instalaciones con climatización, su presencia debe controlarse estrictamente, ya que representa un riesgo grave para la salud pública.

**Ejemplo práctico:** En una piscina cubierta con alta afluencia infantil, el personal técnico detecta una bajada del pH a 6,9 y niveles bajos de cloro libre (0,3 mg/l). Se interrumpe el baño temporalmente, se ajusta la dosificación automática y se refuerza el control manual. Dos horas después, se recuperan los valores óptimos y se reabre la instalación al público.



## 4.2. Técnicas de limpieza y desinfección del vaso, playa y duchas

La limpieza y desinfección de las instalaciones es una tarea diaria esencial para garantizar la seguridad de los usuarios y conservar en buenas condiciones la piscina y sus espacios anexos. Las superficies húmedas y el uso intensivo favorecen la proliferación de bacterias, hongos y algas si no se mantiene una higiene adecuada.

### Áreas principales y técnicas utilizadas:

- **Vaso de la piscina:** Se realiza una limpieza diaria del fondo y las paredes mediante robots automáticos o aspiradores manuales, especialmente en zonas de mayor uso. Durante las paradas técnicas, se lleva a cabo una limpieza a fondo con productos desincrustantes para eliminar incrustaciones minerales y restos biológicos.
- **Zona de playa:** Esta zona incluye los bordes, pasillos y áreas de descanso alrededor del vaso. Se recomienda el barrido y fregado diario con productos desinfectantes compatibles con el tratamiento del agua. También debe revisarse la limpieza de rejillas de rebose y canaletas.
- **Duchas y vestuarios:** Son zonas de riesgo para la transmisión de hongos y bacterias. Deben limpiarse varias veces al día con productos bactericidas y fungicidas, prestando especial atención a suelos, paredes, griferías, rejillas y juntas.

### Recomendaciones:

- Utilizar productos compatibles con el tratamiento del agua para evitar interferencias químicas.
- Garantizar la ventilación adecuada de las zonas cerradas durante las tareas de limpieza.
- Cambiar los utensilios de limpieza periódicamente y diferenciarlos por zonas para evitar contaminaciones cruzadas.
- Registrar cada intervención de limpieza en un parte diario para garantizar la trazabilidad del proceso.

**Ejemplo práctico:** Un operario realiza la limpieza del borde perimetral y de las rejillas del sistema de rebose con un cepillo rígido y un producto clorado. Después, aclara cuidadosamente la zona para eliminar restos químicos, seca con mopa absorbente y verifica la ausencia de residuos, dejando la zona lista para el uso seguro de los bañistas.

## 4.3. Mantenimiento de filtros, bombas, sistemas de depuración y climatización

El mantenimiento de los equipos técnicos es esencial para asegurar el correcto funcionamiento de la piscina, garantizar la calidad del agua y optimizar el consumo energético. Una planificación adecuada de las tareas de mantenimiento reduce costes, evita averías graves y alarga la vida útil de los sistemas.

### Tareas frecuentes en los distintos sistemas:

- **Filtros de arena o cartucho:** Se realizan contralavados cada semana, o con mayor frecuencia si el manómetro indica una presión alta. La revisión incluye el estado del lecho filtrante



limpieza de válvulas y control de fugas. En el caso de filtros de cartucho, se recomienda una limpieza completa con agua a presión o productos desincrustantes al menos una vez a la semana.

- **Bombas hidráulicas:** Revisión de vibraciones, ruidos anómalos, temperatura del motor, nivel de aceite (si corresponde) y estado de los prefiltros. Una bomba mal mantenida puede provocar una reducción del caudal y un consumo energético innecesario.
- **Sistemas de depuración y control:** Incluyen sondas de pH, cloro, válvulas automáticas, bombas dosificadoras y paneles de control. Deben calibrarse y revisarse de forma periódica, con especial atención al estado de los electrodos y a la exactitud de los sensores.
- **Climatización del agua:** Verificación del funcionamiento de calderas, intercambiadores de calor, termostatos, válvulas de seguridad y bombas de circulación. También es necesario revisar los sistemas de ventilación y deshumidificación en piscinas cubiertas.

#### Recomendaciones adicionales:

- Mantener un registro detallado de cada intervención técnica.
- Sustituir piezas desgastadas según las indicaciones del fabricante.
- Programar mantenimientos preventivos y correctivos según la intensidad de uso y el tipo de instalación.

**Ejemplo práctico:** Durante la revisión semanal, el técnico detecta un aumento de presión en el manómetro del filtro de arena. Tras realizar un contralavado y observar que la presión se mantiene elevada, decide desmontar el sistema y limpiar el lecho filtrante, lo que permite recuperar el caudal óptimo y alivia la carga de trabajo de la bomba, mejorando la eficiencia general del sistema.

#### 4.4. Tratamientos preventivos y correctivos según la normativa vigente

Aplicar tratamientos preventivos y correctivos adecuados es esencial para mantener la calidad del agua en condiciones óptimas y cumplir con los estándares sanitarios establecidos por la normativa vigente. Estos tratamientos deben planificarse con antelación, realizarse con regularidad y adaptarse a las características específicas de cada piscina, teniendo en cuenta factores como el número de usuarios, el tipo de entorno (cubierta o al aire libre) y la climatología. Un mantenimiento adecuado prolonga la vida útil de los sistemas, evita la proliferación de microorganismos y garantiza una experiencia segura y agradable para los bañistas.

#### Tratamientos preventivos más habituales:

- **Cloración continua:** Se realiza mediante dosificadores automáticos que garantizan niveles estables de cloro libre residual en todo momento. Este tratamiento previene la proliferación de bacterias, virus y hongos.
- **Control del pH:** El uso de reguladores automáticos asegura que el pH se mantenga entre 7,2 y 7,6, rango en el que el cloro actúa con máxima eficacia. Un pH fuera de este margen puede reducir la desinfección o provocar irritaciones.



- **Prevención de algas:** Se recomienda aplicar semanalmente alguicidas no espumantes, especialmente en piscinas descubiertas o con elevada carga orgánica. Esta medida impide el crecimiento de algas que pueden generar superficies resbaladizas o turbidizar el agua.
- **Mantenimiento de filtros y limpieza de prefiltros:** Deben inspeccionarse y limpiarse de forma periódica para evitar la acumulación de residuos que afecten a la eficacia del sistema de filtración.
- **Uso de estabilizantes de cloro:** En piscinas expuestas al sol, estos productos ayudan a prolongar la acción del cloro, evitando su degradación por radiación UV.

#### Tratamientos correctivos comunes:

- **Choque de cloro o hipercloración:** Se aplica cuando existe una alta carga de bañistas, tras lluvias intensas o si se detecta contaminación orgánica o microbiológica. Consiste en elevar temporalmente los niveles de cloro para eliminar microorganismos resistentes.
- **Uso de floculantes:** Cuando el agua presenta turbidez, estos productos agrupan las partículas en suspensión para facilitar su eliminación por filtración. Pueden utilizarse de forma continua o como tratamiento puntual.
- **Corrección de pH y alcalinidad:** Si se detectan desequilibrios, se ajustan los niveles mediante adición de productos correctores. Una alcalinidad baja puede provocar inestabilidad del pH, mientras que una elevada puede dificultar su ajuste.
- **Tratamiento antical:** En zonas con aguas duras, se aplican productos específicos para prevenir la formación de incrustaciones en equipos e instalaciones.
- **Desinfección de choque con otros productos:** En algunos casos, como presencia de cloraminas u olores intensos, se puede recurrir a productos complementarios como oxígeno activo o peróxido de hidrógeno.

**Ejemplo práctico:** Tras una tormenta que arrastra hojas y suciedad al vaso, el técnico realiza una hipercloración con una dosis elevada de cloro, monitoriza los niveles durante cuatro horas y añade floculante líquido. Una vez estabilizados los parámetros, se procede a una limpieza del fondo con robot y se filtra el agua hasta que recupera su claridad.

#### 4.5. Registro y análisis de datos para el control de la instalación

Llevar un registro continuo y detallado de los parámetros del agua, las acciones de mantenimiento y cualquier incidencia detectada es una práctica imprescindible para garantizar la seguridad sanitaria, optimizar los procesos operativos y cumplir con los requerimientos legales. Este control permite analizar tendencias, anticipar fallos, justificar intervenciones y facilitar la gestión técnica de la instalación.

#### Información que debe registrarse:

- **Niveles de pH, cloro libre, cloro combinado, temperatura, turbidez y alcalinidad.** Estos datos deben tomarse varias veces al día, dependiendo de la normativa local y el tipo de instalación.





- **Fecha y hora de cada análisis:** Es importante establecer rutinas y horarios para garantizar una supervisión constante.
- **Tratamientos aplicados:** Deben indicarse los productos utilizados, la dosis exacta, el motivo del tratamiento y los resultados posteriores.
- **Revisión de equipos técnicos:** Comprobaciones en bombas, filtros, dosificadores, sondas y sistemas de automatización.
- **Incidencias:** Registro de cualquier alteración, anomalía técnica o situación que haya requerido intervención urgente, con descripción detallada de las medidas adoptadas.
- **Consumo de productos químicos:** Para controlar el stock, prever pedidos y ajustar la dosificación en función del uso real.

#### Medios de registro:

- **Cuadernos de control manual:** Útiles en instalaciones pequeñas, permiten registrar a mano los datos diarios de forma sencilla.
- **Sistemas digitales de registro automatizado:** Más eficientes y seguros, permiten almacenar información en la nube, generar gráficos, alertas automáticas y compartir informes con técnicos responsables.
- **Informes periódicos:** Es recomendable elaborar reportes semanales y mensuales que incluyan gráficos comparativos, resumen de intervenciones y propuestas de mejora.

**Ejemplo práctico:** El operario accede al panel de control digital e introduce los resultados del análisis matinal: pH 7,5; cloro libre 1,4 mg/l; temperatura 28 °C. Al revisar el histórico, detecta que el consumo de cloro aumentó en los últimos tres días. Compara los datos con la temperatura exterior, el número de usuarios y el registro de limpiezas, concluyendo que la causa es una mayor carga orgánica. Ajusta la dosificación y programa una revisión del prefiltro. Toda esta información queda registrada en el sistema para su análisis posterior por el responsable técnico.



## 5. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI) EN MANTENIMIENTO DE PISCINAS

### 5.1. EPIs necesarios en el manejo de productos químicos y maquinaria

En las tareas de mantenimiento de piscinas, los operarios están expuestos a múltiples riesgos, tanto físicos como químicos. Estos riesgos pueden surgir durante la manipulación de productos como cloro, ácido clorhídrico, floculantes, alguicidas o detergentes especiales, así como en el uso de maquinaria como bombas hidráulicas, sistemas de filtración, robots limpiadores o aspiradores industriales. Ante estas situaciones, el uso adecuado de Equipos de Protección Individual (EPI) se convierte en una barrera fundamental para prevenir intoxicaciones, quemaduras, lesiones cutáneas, problemas respiratorios o accidentes por contacto directo con productos peligrosos o por el uso incorrecto de herramientas.

#### Elementos esenciales de EPI en mantenimiento de piscinas:

- **Guantes resistentes a productos químicos:** Es imprescindible que los guantes utilizados sean de un material resistente como nitrilo, PVC o neopreno. Deben cubrir hasta el antebrazo en tareas de manipulación directa con líquidos agresivos. Además, es recomendable contar con varios pares de repuesto para garantizar siempre un uso seguro y evitar contaminación cruzada.
- **Mascarillas o respiradores con filtros intercambiables:** Estos elementos protegen las vías respiratorias durante la manipulación de productos que desprenden vapores tóxicos o irritantes. Se recomienda el uso de mascarillas con filtro P2 o P3 en tareas intensivas de dosificación, especialmente en espacios cerrados o mal ventilados.
- **Gafas de seguridad panorámicas:** Protegen los ojos ante salpicaduras accidentales o vapores irritantes. Es aconsejable utilizar gafas con ajuste de goma, buena ventilación y resistencia al empañamiento, para asegurar una visión clara durante toda la operación.
- **Protección auditiva:** En operaciones que implican el uso prolongado de maquinaria ruidosa como bombas de presión, sistemas automáticos de limpieza o compresores, se recomienda utilizar orejeras o tapones moldeables.
- **Delantales impermeables y ropa resistente:** Complementan la protección frente a salpicaduras y derrames. Son útiles cuando se manipulan grandes cantidades de productos o se trabaja durante periodos prolongados.

**Ejemplo práctico:** Un técnico encargado del tratamiento químico semanal utilizó guantes largos de nitrilo, gafas panorámicas, mascarilla con filtro P3 y delantal de PVC mientras diluía ácido para ajustar el pH del agua de la piscina cubierta. Gracias al uso adecuado de estos EPIs, evitó irritaciones en piel, ojos y vías respiratorias, cumpliendo con los protocolos de seguridad establecidos.

### 5.2. Uso de guantes, gafas, mascarillas, calzado antideslizante y ropa de trabajo

El equipo de protección personal debe adaptarse a las tareas específicas y al entorno en el que se desarrollan. El área de una piscina, al ser húmeda y resbaladiza, requiere medidas de protección que



no solo se enfoquen en el manejo químico, sino también en prevenir accidentes como caídas, tropiezos y cortes. El uso adecuado y constante de guantes, gafas, mascarillas, calzado antideslizante y ropa de trabajo especializada reduce significativamente el riesgo de accidentes laborales.

### Recomendaciones para el uso adecuado del equipo de protección:

- **Guantes:** Deben ser de la talla correcta para ofrecer movilidad sin comprometer la seguridad. Además, es aconsejable cambiar los guantes tras cada uso intensivo o si han estado en contacto con productos corrosivos. En tareas más ligeras, se pueden usar guantes de látex o vinilo, aunque siempre garantizando la impermeabilidad.
- **Gafas de protección:** Las gafas deben cubrir completamente los ojos y ajustarse firmemente al contorno facial. Se debe evitar el uso de gafas rayadas o dañadas que puedan dificultar la visión. Es importante desinfectarlas antes y después de cada uso para mantener condiciones higiénicas.
- **Mascarillas:** Las mascarillas con filtro deben utilizarse en todas las tareas que impliquen exposición prolongada a vapores, polvos o productos en dispersión. Deben guardarse en bolsas herméticas cuando no se utilicen y reemplazarse según las indicaciones del fabricante.
- **Calzado antideslizante:** Es esencial contar con botas o zapatos con suela de goma gruesa, diseñados para mantener la tracción sobre superficies mojadas. Se debe evitar el uso de calzado abierto o con suelas desgastadas.
- **Ropa de trabajo:** Se recomienda usar ropa específica, como monos impermeables, resistentes a productos químicos, de colores claros para detectar rápidamente cualquier derrame. En verano, debe ser transpirable y ligera, pero sin perder propiedades protectoras.

**Ejemplo práctico:** Durante una jornada de limpieza del sistema de filtración, un operario usó botas antideslizantes, guantes de PVC, gafas panorámicas y ropa de trabajo impermeable para retirar residuos acumulados en la rejilla del skimmer. Gracias a esta combinación de protección, evitó cortes, caídas y la exposición directa a restos de productos químicos.

### 5.3. Mantenimiento y revisión periódica de los EPIs

Para que los Equipos de Protección Individual resulten verdaderamente eficaces, es imprescindible que se encuentren en óptimo estado. Su mantenimiento periódico, la correcta limpieza y el reemplazo a tiempo son aspectos clave para evitar fallos en la protección y garantizar la seguridad del personal durante las operaciones de mantenimiento.

#### Prácticas recomendadas para el mantenimiento de EPIs:

- **Inspección antes del uso:** Cada mañana, antes de comenzar la jornada, debe comprobarse el estado de los guantes (sin agujeros ni grietas), las gafas (sin rayaduras ni pérdida de transparencia), las mascarillas (con filtro vigente y sin deformaciones) y el calzado (con suela intacta). Este proceso no debe omitirse nunca.



- **Limpieza tras cada uso:** Los EPIs reutilizables como gafas, botas o delantales deben lavarse con productos no abrasivos y secarse completamente antes de guardarse. Las mascarillas reutilizables también deben desinfectarse conforme a las indicaciones del fabricante.
- **Almacenamiento en lugar seguro:** El equipo debe guardarse en taquillas o estantes cerrados, lejos de fuentes de calor, productos químicos o humedad excesiva. Es recomendable usar bolsas individuales o cajas etiquetadas para evitar confusiones o contaminación cruzada entre trabajadores.
- **Registro de uso y reposición:** Llevar un registro actualizado que incluya la fecha de adquisición, frecuencia de uso, últimas revisiones y fecha de caducidad o vencimiento de cada equipo. Este control puede realizarse manualmente o mediante una aplicación interna del centro de mantenimiento.
- **Formación continua:** El equipo debe recibir formación periódica sobre cómo revisar, limpiar y almacenar correctamente los EPIs, así como sobre los protocolos de actuación en caso de deterioro o mal funcionamiento.

**Ejemplo práctico:** Un responsable de mantenimiento organizó revisiones semanales del inventario de EPIs junto con el personal. Durante una de estas inspecciones, se detectaron varios filtros de mascarillas vencidos y un par de guantes con microperforaciones. Gracias a este seguimiento, se procedió a su sustitución inmediata, evitando posibles intoxicaciones y mejorando el nivel de protección general del equipo técnico.

#### 5.4. Normativa sobre el uso de EPIs en instalaciones acuáticas

El uso de Equipos de Protección Individual (EPI) en el mantenimiento de piscinas está regulado por una serie de normativas tanto nacionales como europeas. Estas regulaciones tienen como objetivo proteger la salud y seguridad del personal técnico y de mantenimiento que trabaja en entornos acuáticos, donde la exposición a productos químicos, maquinaria especializada y condiciones húmedas representa un riesgo significativo.

Cumplir con estas normativas no solo es una obligación legal, sino también una práctica esencial para garantizar entornos de trabajo más seguros, eficientes y profesionales. La correcta aplicación de estas normas ayuda a evitar accidentes, mejora la respuesta ante emergencias y fortalece la imagen y reputación de las instalaciones.

#### Normativas clave aplicables en mantenimiento de piscinas:

- **Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995):** Esta ley establece que los empleadores deben identificar todos los riesgos inherentes al puesto de trabajo, proporcionar a sus empleados EPIs adecuados de manera gratuita, formarles en su uso y asegurar el mantenimiento y la sustitución periódica de estos equipos. En el caso de las piscinas, esta ley abarca los riesgos derivados de la exposición a productos corrosivos, resbalones, inhalación de vapores tóxicos y uso de maquinaria.



- **Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997):** Obliga a realizar evaluaciones de riesgos específicas en cada instalación. En el entorno de las piscinas, esto implica analizar tareas como el almacenamiento y manipulación de productos químicos, la limpieza de filtros, el funcionamiento de sistemas de bombeo, el uso de aspiradores de fondo, entre otros. Con base en esta evaluación se define qué EPIs son necesarios en cada caso.
- **Normativa europea sobre productos químicos (REACH y CLP):** Estas normativas exigen una correcta clasificación, etiquetado y envasado de las sustancias peligrosas utilizadas. Además, obliga a las empresas a proporcionar hojas de seguridad y aplicar medidas de protección adaptadas al nivel de peligrosidad de cada producto, lo que incluye la elección del EPI correcto para cada sustancia.

#### Obligaciones del empleador:

- Proporcionar a los trabajadores todos los EPIs necesarios de forma gratuita, y asegurarse de que estos se adapten correctamente a cada tarea específica.
- Garantizar que el personal reciba formación teórica y práctica sobre el uso, mantenimiento y sustitución de los EPIs.
- Establecer protocolos de control, limpieza y reposición del equipo de protección, y asignar responsables para su seguimiento.
- Realizar auditorías periódicas para evaluar el cumplimiento de las normativas y actualizar los procedimientos según los riesgos detectados.

#### Obligaciones del trabajador:

- Usar correctamente los EPIs proporcionados por la empresa en todas las situaciones que lo requieran.
- Informar de inmediato si algún equipo está dañado, en mal estado o si ha perdido su efectividad.
- Cumplir rigurosamente con los protocolos de seguridad establecidos, incluyendo el uso de EPIs, la higiene de los espacios de trabajo y la manipulación segura de productos químicos.
- Participar activamente en las formaciones ofrecidas por el centro y contribuir a la mejora de las prácticas preventivas.

**Ejemplo práctico:** En una piscina municipal, la evaluación de riesgos identificó la necesidad de usar guantes de nitrilo, gafas panorámicas y mascarillas con filtro al realizar el tratamiento químico del agua y la limpieza de los filtros. El ayuntamiento implementó un protocolo actualizado, distribuyó kits individuales de EPIs a cada operario, ofreció formación práctica en el uso de cada equipo y estableció un sistema digital de control de mantenimiento mensual. Gracias a esta implementación, se redujeron los incidentes y se mejoró la seguridad general del personal.

---

## 5.5. Prevención de intoxicaciones, quemaduras, resbalones y otras lesiones





Los trabajos de mantenimiento en piscinas, aunque pueden parecer rutinarios, implican una serie de riesgos que pueden comprometer la salud del personal si no se aplican medidas de prevención adecuadas. Desde intoxicaciones por inhalación de vapores tóxicos hasta quemaduras químicas, pasando por caídas en suelos húmedos o lesiones físicas por levantar pesos, todos estos riesgos requieren una atención especial y un protocolo de seguridad riguroso.

### Principales riesgos en el mantenimiento de piscinas:

- **Intoxicaciones:** Son provocadas principalmente por la inhalación o el contacto directo con productos como cloro en forma de gas, hipoclorito sódico, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, alguicidas concentrados o floculantes. Estos productos, al mezclarse o manipularse en espacios cerrados y sin ventilación adecuada, pueden generar vapores peligrosos.
- **Quemaduras químicas:** Se producen cuando una sustancia corrosiva entra en contacto directo con la piel, los ojos o las mucosas. Las quemaduras químicas pueden ser superficiales o profundas, y en muchos casos requieren atención médica inmediata.
- **Resbalones y caídas:** Las zonas húmedas, los suelos mojados, la presencia de algas o restos de productos derramados generan un entorno propenso a caídas. Estas pueden causar lesiones leves como esguinces o graves como fracturas o traumatismos.
- **Lesiones físicas:** Estas pueden originarse por el esfuerzo al levantar pesos, al manipular maquinaria sin el equipo adecuado o al acceder a espacios reducidos o de difícil acceso, como salas de bombeo o pozos de inspección.

### Medidas de prevención recomendadas:

- Utilizar siempre guantes resistentes, gafas de seguridad y mascarillas con filtros adecuados al tipo de producto manipulado. Si el producto genera vapores intensos, es preferible realizar la operación en zonas ventiladas o utilizar un respirador con protección específica.
- Leer atentamente las hojas de seguridad de cada producto químico antes de su uso. Seguir las instrucciones del fabricante sobre dosis, manipulación y almacenamiento.
- No mezclar productos químicos sin conocimiento técnico específico. Algunas combinaciones pueden producir gases tóxicos o reacciones peligrosas.
- Mantener en todo momento las áreas de trabajo limpias, secas y señalizadas. Barrer, fregar y secar los suelos con regularidad, especialmente en zonas de paso.
- Usar calzado profesional antideslizante, con suela de goma resistente y protección impermeable.
- Utilizar carros, herramientas con mango ergonómico o ayudas mecánicas para el transporte de cargas pesadas, evitando el levantamiento manual.
- Programar descansos adecuados, especialmente en jornadas intensas o en ambientes cálidos, para evitar la fatiga física.

**Ejemplo práctico:** En un centro deportivo, un operario sufrió una leve intoxicación por inhalación al verter cloro granulado en una sala sin ventilación y sin mascarilla adecuada. A raíz del incidente, el centro implementó un protocolo más estricto: se estableció la ventilación obligatoria de las salas de



tratamiento químico, se instaló señalización visible, y se entregaron mascarillas con filtro de carbono activado. Desde la puesta en marcha del nuevo protocolo, no se han registrado nuevos accidentes, y el personal ha expresado mayor confianza en su entorno laboral.



## 6. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE PISCINAS

### 6.1. Programación de tareas diarias, semanales y estacionales

Una correcta programación de las tareas de mantenimiento garantiza que la piscina esté siempre en condiciones óptimas de uso, tanto en términos de limpieza como de seguridad. La planificación debe contemplar labores diarias, semanales y estacionales adaptadas al tipo de instalación, a su volumen, al número de usuarios y a las condiciones ambientales. Además, una organización eficaz permite distribuir mejor los recursos, reducir el riesgo de fallos técnicos y asegurar la satisfacción de los usuarios.

#### Tipos de tareas por frecuencia:

- **Tareas diarias:** Incluyen la limpieza superficial del vaso y alrededores con redes y cepillos, la verificación del nivel de cloro, pH y alcalinidad, así como la revisión visual del estado del agua (transparencia, olor, color). También se supervisa el correcto funcionamiento del sistema de depuración y se limpian los rebosaderos y skimmers. En piscinas climatizadas, se añade la verificación y ajuste de la temperatura del agua y del ambiente. Además, es recomendable anotar estas acciones en un parte diario para facilitar el seguimiento.
- **Tareas semanales:** Implican limpiezas más profundas del fondo y paredes mediante aspiradoras manuales o automáticas, lavado de filtros de arena o cartucho, revisión de bombas, válvulas y skimmers, así como análisis más detallado de parámetros fisicoquímicos (como dureza cálcica o ácido isocianúrico). Se revisa el estado del cuarto técnico y se realizan pequeñas labores preventivas para evitar averías. Estas tareas también pueden incluir la revisión de la iluminación subacuática y del sistema de calefacción en piscinas cubiertas.
- **Tareas estacionales:** Al inicio de la temporada se lleva a cabo una limpieza integral de todas las superficies, relleno del vaso si es necesario, puesta a punto de los sistemas eléctricos, revisión de equipos de climatización y dosificación, y aplicación de productos de choque. Al cierre, se realiza el vaciado parcial o total (según normativa), limpieza profunda, tratamiento invernal del agua, desconexión y protección contra heladas de todos los sistemas. También se puede aprovechar para revisar la estructura del vaso y hacer pequeñas reparaciones en baldosas o rejillas.

**Ejemplo práctico:** En una piscina descubierta de verano, el responsable comienza cada día revisando los parámetros de cloro y pH, retirando hojas y residuos del agua con una red y comprobando que el sistema de depuración está activo. Dos veces por semana realiza el aspirado completo del fondo y limpia los skimmers. A principios de junio realiza una revisión general del sistema eléctrico y de la bomba principal, y al finalizar la temporada aplica productos invernal, vacía parcialmente el vaso, limpia a fondo las paredes y cubre la piscina para su conservación. Esto permite que la instalación esté lista para la temporada siguiente sin daños ni acumulación de suciedad.

### 6.2. Gestión de productos químicos y materiales de limpieza



El uso de productos químicos en piscinas requiere un manejo responsable, tanto para preservar la calidad del agua como para proteger la salud de los usuarios, del personal de mantenimiento y del entorno. Una correcta gestión implica un almacenamiento seguro, dosificación adecuada, control de caducidades, y cumplimiento riguroso de las normativas sanitarias y de seguridad. Además, la elección de productos debe basarse en criterios de eficacia, compatibilidad con los sistemas existentes y respeto al medioambiente.

### Buenas prácticas en la gestión de productos:

- **Almacenamiento seguro y organizado:** Los productos deben guardarse en un espacio exclusivo, seco, bien ventilado, con señalización visible, iluminación adecuada y acceso restringido. Deben mantenerse en sus envases originales con etiquetas legibles, separados según compatibilidad química (ácidos, bases, oxidantes) y con bandejas de contención ante posibles derrames. Es recomendable contar con un plan de emergencia ante fugas o accidentes.
- **Dosificación controlada y precisa:** Es fundamental seguir las instrucciones del fabricante y utilizar instrumentos de medición (vasos medidores, balanzas, sistemas automáticos) para evitar errores. Un exceso de cloro puede irritar piel y ojos, mientras que una dosis insuficiente puede favorecer la proliferación de bacterias o algas. Es recomendable registrar cada dosificación para facilitar la trazabilidad. También es útil realizar mediciones comparativas con distintos kits de análisis para garantizar la fiabilidad de los resultados.
- **Formación continua del personal:** Todo el personal encargado debe recibir formación específica en el uso de productos químicos, leer e interpretar correctamente las fichas de seguridad (FDS), conocer los procedimientos ante derrames o inhalaciones accidentales y utilizar equipos de protección individual como guantes, gafas, mascarillas o delantales. Además, se debe revisar periódicamente el estado de los EPIs para asegurar su eficacia.
- **Gestión responsable de residuos:** Los envases vacíos o productos caducados deben gestionarse como residuos peligrosos siguiendo las normativas locales, evitando su vertido al sistema de alcantarillado. Es importante etiquetar los residuos correctamente y disponer de un contrato con una empresa autorizada para su recogida y eliminación.

**Ejemplo práctico:** Un operario detecta que el cloro residual está por debajo del rango recomendado. Procede a calcular la cantidad necesaria de hipoclorito sódico según el volumen de la piscina, se coloca los EPIs necesarios, mide con el dosificador y añade el producto. Finalmente, registra la operación en el parte diario e indica la hora estimada de reapertura. Todos los productos están ubicados en una sala cerrada, ventilada y con señalización de riesgo químico. Además, revisa el stock para asegurarse de que haya suficiente producto para los próximos días.

### 6.3. Control de inventarios y reposición de equipos y sustancias

Mantener un control actualizado y riguroso del inventario de materiales, equipos y productos químicos es esencial para garantizar la continuidad de las tareas de mantenimiento, prevenir situaciones de desabastecimiento, evitar caducidades innecesarias y optimizar los recursos del centro.



Un inventario bien gestionado permite además planificar compras con antelación, reducir costes y evitar pérdidas económicas por productos deteriorados o vencidos.

#### Aspectos clave en el control de inventario:

- **Registro sistemático y actualizado:** Es recomendable mantener una hoja de inventario (en formato físico o digital) en la que se anoten todas las entradas y salidas de productos, fechas de adquisición, cantidad restante, número de lote y fecha de caducidad. También debe incluirse un inventario del estado de herramientas y equipos (aspiradoras, redes, bombas, filtros, mangueras, etc.). Esta información debe ser revisada por más de un miembro del equipo para asegurar la fiabilidad.
- **Revisión periódica del almacén:** Al menos una vez por semana se debe inspeccionar el almacén para comprobar niveles, detectar envases dañados, productos vencidos o utensilios en mal estado. Esta revisión permite actuar con antelación y prevenir interrupciones en los tratamientos del agua. Además, es recomendable realizar una auditoría mensual para verificar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.
- **Protocolo de reposición y compra:** Cuando un producto se encuentra por debajo del stock mínimo establecido, se debe activar un procedimiento interno de reposición. Esto puede incluir la notificación a administración o compras mediante un formulario, ficha o aplicación de gestión. También se recomienda tener proveedores fiables, establecer calendarios de reposición y acuerdos de entrega rápida para emergencias.
- **Organización y etiquetado del almacén:** Una distribución clara por tipo de producto o herramienta facilita el trabajo diario. Utilizar estanterías, códigos de color, etiquetas de identificación y zonas separadas mejora la eficiencia y reduce errores. La señalización debe ser clara, incluyendo advertencias de peligros químicos, y las zonas de tránsito deben estar despejadas.

**Ejemplo práctico:** El responsable de mantenimiento revisa cada viernes los niveles de cloro, ácido muriático, alguicida, kits de test y materiales de limpieza. Detecta que solo queda un envase de pH-en stock, por lo que activa el protocolo de reposición y envía el pedido a administración. Además, revisa el estado de los cepillos y decide sustituir dos que presentan desgaste excesivo. Gracias a este control, se garantiza un funcionamiento sin interrupciones, se evitan situaciones de urgencia y se mantiene una imagen profesional del servicio.

#### 6.4. Coordinación con otros departamentos: socorrismo, administración, limpieza

El mantenimiento de piscinas requiere una **coordinación efectiva y constante entre varios departamentos** para asegurar un funcionamiento óptimo, seguro y eficiente de las instalaciones. Esta coordinación no solo permite atender incidencias con rapidez, sino que también mejora la planificación de tareas, optimiza los recursos disponibles y garantiza una experiencia satisfactoria para los usuarios.





Una buena comunicación entre los responsables de mantenimiento, socorristas, personal de limpieza y equipo administrativo contribuye a un entorno profesional, ordenado y seguro. Cada uno de estos departamentos tiene un papel fundamental en el funcionamiento global de la piscina, por lo que la colaboración debe ser continua, basada en el respeto mutuo y el intercambio fluido de información.

### Ámbitos de coordinación más relevantes:

- **Con socorrismo:** Es fundamental mantener una comunicación directa y frecuente con los socorristas, ya que ellos son los encargados de la seguridad directa de los bañistas. El personal de mantenimiento debe informarles de cualquier problema técnico que pueda suponer un riesgo, como niveles de cloro fuera del rango permitido, baja visibilidad del fondo de la piscina, fallos en el sistema de filtración, temperatura del agua anómala o resbalones en la playa de la piscina. Además, se debe acordar conjuntamente la apertura o cierre de la piscina en función de los parámetros de calidad del agua. En situaciones de emergencia, ambos equipos deben actuar de forma coordinada siguiendo un protocolo preestablecido.
- **Con administración:** La relación con el área administrativa es clave para la planificación de compras, la gestión de presupuestos y la coordinación de tareas programadas. El equipo de mantenimiento debe comunicar las necesidades de materiales, productos químicos, herramientas o piezas de repuesto con suficiente antelación, así como cualquier problema que requiera una inversión o actuación externa. También se debe colaborar en la elaboración de informes de mantenimiento, justificación de actuaciones y supervisión de contratos con empresas proveedoras o de servicios técnicos.
- **Con limpieza:** La coordinación con el personal de limpieza es esencial para garantizar la higiene general del recinto, incluyendo vestuarios, duchas, pasillos, zonas comunes y bordes de la piscina. Es importante establecer turnos y frecuencias claras, delimitar áreas de intervención, coordinar limpiezas especiales y comunicar con antelación tareas que requieran el uso de productos específicos, vaciados, o tiempos de espera antes de permitir el acceso a los usuarios. Una buena relación entre ambos equipos contribuye a mantener una imagen impecable de la instalación y evitar duplicidades o conflictos.

**Ejemplo práctico:** Durante una revisión rutinaria matinal, el personal de mantenimiento detecta niveles anormalmente altos de pH en el agua. De inmediato, se comunica con el socorrista para que informe a los usuarios y supervise que no haya ingresos hasta que se realicen los ajustes. Se contacta con el área administrativa para registrar la incidencia y notificar la necesidad de un producto regulador específico. Paralelamente, se avisa al equipo de limpieza para retrasar temporalmente la higienización del perímetro hasta que se resuelva la situación. Esta intervención coordinada entre departamentos permite restablecer rápidamente los parámetros de seguridad sin generar conflictos ni riesgos innecesarios.

### 6.5. Registro de actuaciones y seguimiento de incidencias

El registro de todas las actuaciones realizadas en el mantenimiento de la piscina es una herramienta fundamental para garantizar la **trazabilidad, la transparencia y la mejora continua del servicio**. Un



sistema de registro adecuado permite documentar el trabajo diario, detectar patrones de incidencias, prever necesidades futuras y justificar intervenciones ante inspecciones o auditorías técnicas o sanitarias.

Además, llevar un historial detallado de lo que ocurre en la instalación facilita la planificación del mantenimiento preventivo, reduce el número de averías inesperadas, y permite tomar decisiones informadas basadas en datos reales y actualizados.

### **Tipos de registros recomendados:**

- **Parte diario de mantenimiento:** Documento básico donde se anotan los valores medidos en los controles de calidad del agua (pH, cloro libre, cloro combinado, temperatura, turbidez), las tareas de limpieza realizadas, las intervenciones técnicas efectuadas (revisiones, sustituciones, ajustes), las incidencias detectadas y cualquier observación relevante. Se debe completar al inicio y al final de cada jornada. Puede ser digital o en papel, pero debe estar siempre disponible para consulta.
- **Historial de incidencias:** Base de datos o documento que recoge problemas técnicos o estructurales que se repiten en el tiempo, su frecuencia, las medidas tomadas y los resultados obtenidos. Sirve para identificar puntos críticos en la instalación, planificar inversiones futuras, y priorizar tareas de mantenimiento correctivo o sustitución de equipos.
- **Informes mensuales o trimestrales:** Recopilación de la actividad realizada en un período determinado, incluyendo consumo de productos químicos, incidencias registradas, estado de los equipos, coste de reparaciones, mejoras implementadas, y propuestas de actuación. Estos informes son útiles tanto para la administración como para la dirección técnica, y permiten una evaluación objetiva del funcionamiento del servicio.
- **Registro fotográfico y documental:** Complementar los registros escritos con fotografías o vídeos puede ser de gran ayuda para ilustrar el estado de las instalaciones, evidenciar mejoras realizadas o mostrar situaciones anómalas. También es útil contar con copias de fichas técnicas, manuales de equipos, certificados de productos y actas de inspección.

**Ejemplo práctico:** El equipo de mantenimiento registra en el parte diario que ha sustituido una válvula defectuosa del sistema de recirculación, ajustado los niveles de pH, y realizado un lavado del filtro de arena. También anota que uno de los dosificadores presenta un sonido extraño y lo señala como seguimiento prioritario. Esta información se transfiere al historial de incidencias y se incluye en el informe mensual, junto con otras observaciones. Gracias a este sistema, en la reunión trimestral con administración se propone sustituir el dosificador para evitar una posible avería mayor y se aprueba su reposición inmediata. La documentación detallada permite justificar la inversión y mejorar la eficiencia del mantenimiento.



## 7. INCLUSIÓN Y ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN ENTORNOS DE PISCINA

### 7.1. Accesibilidad de las instalaciones para personas con movilidad reducida

Garantizar la accesibilidad en las instalaciones de piscina es fundamental para que todas las personas, incluidas aquellas con movilidad reducida, puedan disfrutar del espacio de manera autónoma, segura y digna. Esto incluye no solo el acceso al vaso de la piscina, sino también vestuarios, duchas, zonas comunes, pasillos, áreas de descanso y entradas al recinto. La accesibilidad debe abordarse desde una perspectiva integral, que contemple tanto las barreras físicas como las necesidades individuales.

#### Medidas clave para mejorar la accesibilidad:

- **Rampas y pasamanos adecuados:** Instalar rampas antideslizantes con pendiente suave, anchas y con doble pasamanos continuo, que permitan un desplazamiento cómodo en silla de ruedas o con andadores. Estas rampas deben estar ubicadas en todas las zonas de tránsito.
- **Sillas hidráulicas y grúas de acceso al agua:** Incorporar dispositivos mecánicos o eléctricos que faciliten la entrada y salida del vaso de la piscina a personas con movilidad reducida. Estos dispositivos deben estar operativos, en buen estado y con personal formado para su manejo seguro.
- **Vestuarios y duchas adaptadas:** Asegurar espacios amplios con puertas correderas, barras de apoyo, duchas a ras del suelo, bancos estables y lavabos a la altura adecuada. Además, se debe garantizar que estos espacios se mantengan limpios y disponibles para el uso exclusivo de quienes los necesiten.
- **Zonas de descanso y tránsito accesibles:** Colocar bancos con respaldo y apoyabrazos, superficies lisas y antideslizantes, así como itinerarios bien señalizados para facilitar el desplazamiento autónomo.

**Ejemplo práctico:** En una piscina municipal, se instaló una silla hidráulica junto a una rampa de acceso al agua recientemente remodelada. Esta combinación permitió que una usuaria en silla de ruedas pudiera bañarse de forma independiente por primera vez. Además, se implementó una campaña de sensibilización con carteles visibles y personal informativo, promoviendo el respeto a los espacios reservados y el uso responsable de los recursos adaptados.

### 7.2. Señalización adaptada y medidas de apoyo a colectivos vulnerables

La señalización y los elementos informativos de una piscina deben ser comprensibles para todos los usuarios, incluidos aquellos con discapacidad visual, auditiva, intelectual o dificultades de comprensión. Una buena señalización facilita la orientación, previene accidentes y mejora la autonomía y seguridad de los colectivos más vulnerables.

#### Acciones para una señalización accesible:

- **Señales con pictogramas, braille y lectura fácil:** Utilizar símbolos universales, letras grandes, alto contraste de colores y textos adaptados para personas con discapacidad cognitiva. En



zonas clave como entradas, salidas, vestuarios, duchas, aseos, taquillas y accesos al vaso debe incluirse información en braille.

- **Avisos sonoros y visuales combinados:** Incorporar megafonía para emitir mensajes importantes, acompañada de pantallas o luces intermitentes que indiquen evacuaciones, advertencias o avisos de seguridad, especialmente en caso de emergencia.
- **Folletos y cartelería accesible:** Diseñar materiales informativos con lectura fácil, pictogramas y versión digital para que puedan consultarse en distintos formatos. También pueden colocarse mapas visuales del recinto en zonas de ingreso.
- **Apoyos humanos personalizados:** Contar con personal capacitado para ofrecer asistencia individualizada a personas con dificultades de orientación o comprensión, promoviendo un trato respetuoso y empático.

**Ejemplo práctico:** Una piscina adaptó su sistema de evacuación incluyendo alarmas luminosas en los pasillos, junto a megafonía clara y pausada. Además, se ofrecieron folletos explicativos en lectura fácil y pictogramas, dirigidos especialmente a niños con trastorno del espectro autista y personas mayores. Estas acciones permitieron que más usuarios accedieran al centro con mayor autonomía y seguridad, aumentando su satisfacción y frecuencia de uso.

### 7.3. Coordinación con personal técnico y de atención al usuario

Una buena coordinación entre el personal técnico de mantenimiento, el equipo de limpieza, los socorristas y los profesionales de atención al usuario es esencial para ofrecer un entorno accesible, seguro e inclusivo. La atención a la diversidad funcional no debe recaer en un solo departamento, sino ser una responsabilidad compartida entre todos los trabajadores del recinto.

#### Estrategias para mejorar la coordinación:

- **Formación conjunta en accesibilidad e inclusión:** Realizar talleres y sesiones formativas periódicas donde todo el personal adquiera conocimientos sobre diversidad funcional, protocolos de asistencia, barreras arquitectónicas y trato respetuoso a los usuarios.
- **Establecimiento de canales de comunicación claros:** Crear protocolos de actuación internos para reportar incidencias, atender solicitudes de apoyo o comunicar necesidades específicas de los usuarios. Estos canales deben ser eficaces, ágiles y accesibles para todos los empleados.
- **Trabajo en equipo interdisciplinar:** Fomentar reuniones mensuales entre socorristas, personal de administración, técnicos y personal de limpieza para revisar el cumplimiento de las normas de accesibilidad, identificar mejoras y coordinar el apoyo a usuarios con necesidades especiales.
- **Registro y seguimiento de incidencias:** Implementar un sistema de registro de incidencias relacionadas con accesibilidad y atención a la diversidad. Este registro ayudará a evaluar el grado de cumplimiento y planificar acciones correctivas.

**Ejemplo práctico:** En un complejo acuático, el equipo técnico y los responsables de atención al público realizaron un taller conjunto sobre primeros auxilios adaptados, uso de dispositivos de acceso y



estrategias de comunicación inclusiva. Esta formación práctica mejoró notablemente la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia que involucraban a personas con movilidad reducida, y generó mayor cohesión entre los distintos departamentos del centro.

#### 7.4. Prevención de situaciones de riesgo relacionadas con la diversidad funcional

Prevenir situaciones de riesgo en instalaciones de piscina implica anticiparse a las necesidades específicas de los usuarios con diversidad funcional. Esto requiere una evaluación continua del entorno, una adecuada formación del personal y la implementación de medidas que garanticen la seguridad sin limitar la autonomía de las personas. El enfoque preventivo debe ser integral, abarcando tanto los aspectos estructurales como los procedimentales y humanos.

##### Medidas preventivas fundamentales:

- **Evaluación del entorno físico y funcional:** Realizar inspecciones regulares para detectar obstáculos, superficies resbaladizas, desniveles no señalizados o zonas mal iluminadas. También es clave revisar el estado de las rampas, grúas de acceso, duchas adaptadas y señalización para asegurar que estén en condiciones óptimas.
- **Supervisión personalizada y activa:** Contar con personal formado específicamente para acompañar o vigilar a personas con discapacidad, especialmente en horarios de mayor afluencia. Esta supervisión debe ser respetuosa, evitando la sobreprotección pero garantizando asistencia inmediata en caso de necesidad.
- **Protocolos de emergencia adaptados e inclusivos:** Desarrollar planes de evacuación que contemplen las distintas discapacidades (visual, auditiva, motora, cognitiva). Estos protocolos deben incluir rutas de evacuación accesibles, puntos de encuentro señalizados con pictogramas, y asignación de personal de apoyo. Es importante realizar simulacros periódicos con la participación activa de todos los colectivos.
- **Control del uso de equipamientos adaptados:** Establecer mecanismos para evitar el uso indebido de recursos como vestuarios adaptados, sillas hidráulicas o rampas exclusivas, garantizando que estén disponibles cuando realmente se necesiten.
- **Registro de incidentes y propuestas de mejora:** Implementar un sistema de reporte de incidencias relacionadas con accesibilidad y seguridad, que sirva para evaluar constantemente los puntos críticos y actualizar las medidas preventivas.

**Ejemplo práctico:** Una piscina pública incluyó en su protocolo de emergencia un plan específico para personas con discapacidad visual. Este consistía en la instalación de guías táctiles en el suelo, marcas de orientación sonora y la designación de personal de referencia durante los simulacros de evacuación. Además, se incorporaron brazaletes identificativos para usuarios que solicitaron apoyo adicional. Estas acciones permitieron una evacuación más ordenada, segura y con mayor confianza por parte de los participantes.

#### 7.5. Fomento de un entorno seguro, inclusivo y respetuoso para todos los usuarios



Crear un entorno inclusivo no se limita a cumplir con la normativa de accesibilidad, sino que requiere construir un espacio donde todas las personas se sientan bienvenidas, respetadas y valoradas. Este objetivo se alcanza mediante acciones físicas, actitudinales y formativas que fomenten la convivencia y el bienestar compartido. La sensibilización debe extenderse a trabajadores, usuarios y familiares, promoviendo una cultura de respeto mutuo y responsabilidad colectiva.

### **Estrategias para fomentar la inclusión y el respeto:**

- **Campañas de sensibilización y educación:** Instalar carteles informativos con mensajes sobre inclusión, realizar talleres participativos con los usuarios sobre diversidad funcional y promover testimonios reales que inspiren empatía. También se pueden organizar actividades temáticas o días especiales dedicados a la accesibilidad.
- **Normas de convivencia accesibles y visibles:** Redactar el reglamento interno del centro en formatos comprensibles, como lectura fácil, pictogramas, braille y audioguías. Colocar estas normas en distintos puntos del recinto para asegurar su visibilidad y comprensión por parte de todos los usuarios.
- **Formación del personal en atención inclusiva:** Capacitar al equipo en comunicación inclusiva, resolución de conflictos con perspectiva de diversidad y detección de conductas discriminatorias. Además, es recomendable establecer protocolos para actuar ante situaciones de exclusión o falta de respeto entre usuarios.
- **Refuerzo de buenas prácticas:** Reconocer públicamente las actitudes positivas entre el personal y los usuarios. Esto puede hacerse mediante carteles, diplomas simbólicos, publicaciones en redes sociales o mensajes de agradecimiento, creando así una red de apoyo y reconocimiento mutuo.
- **Colaboración con entidades especializadas:** Establecer alianzas con asociaciones de personas con discapacidad para recibir orientación, organizar actividades conjuntas o incorporar voluntariado inclusivo. Estas colaboraciones enriquecen el ambiente del centro y acercan la realidad de la diversidad a todos los usuarios.

**Ejemplo práctico:** En una piscina cubierta, se organizó una jornada de puertas abiertas con la participación de asociaciones locales de personas con discapacidad. El evento incluyó charlas educativas, demostraciones de uso de equipamiento adaptado, recorridos guiados por las instalaciones accesibles y una sesión de preguntas abiertas al público. Esta jornada no solo visibilizó las mejoras realizadas, sino que también fortaleció el compromiso de la comunidad con la inclusión y generó propuestas de mejora a partir del diálogo directo con los usuarios.





## 8. PROCEDIMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA

### 8.1. Coordinación con servicios de socorrismo, emergencias y primeros auxilios

La coordinación efectiva con los servicios de socorrismo, emergencias y primeros auxilios es fundamental para garantizar una respuesta rápida, segura y organizada ante cualquier incidente que ocurra en el recinto de una piscina. Tanto el personal de mantenimiento como los socorristas deben estar perfectamente entrenados y saber cómo actuar ante diferentes tipos de emergencias, colaborando de forma eficaz con los equipos externos y facilitando su labor.

#### Pasos para una coordinación efectiva:

##### 1. Identificación de la emergencia:

- Observar y evaluar si el incidente se trata de un accidente leve (corte, caída), desmayo, ahogamiento, intoxicación química, quemadura o cualquier otra situación potencialmente peligrosa.
- Determinar con rapidez la gravedad del suceso y decidir si es necesario activar el protocolo de primeros auxilios interno o contactar directamente con los servicios de emergencia externos.
- Mantener la calma y actuar con seguridad para no generar pánico entre los usuarios del recinto.

##### 2. Llamada y comunicación con los servicios de emergencia:

- Contactar de inmediato al 112 o al servicio sanitario del recinto si lo hay.
- Proporcionar de manera clara y concisa:
  - Tipo de emergencia y naturaleza del incidente.
  - Ubicación exacta dentro del recinto.
  - Número de personas afectadas y estado aparente de cada una.
  - Tiempo transcurrido desde que ocurrió el incidente.

##### 3. Colaboración en el lugar:

- Facilitar el acceso de ambulancias, socorristas, bomberos u otros equipos que lleguen al lugar.
- Asegurar que el área esté despejada y libre de obstáculos para permitir una intervención fluida.
- Mantener alejadas a las personas no implicadas, asegurando el respeto a la intimidad de los afectados.
- Si el personal cuenta con formación adecuada, colaborar con tareas básicas de primeros auxilios (reanimación, control de sangrado, inmovilización, etc.).

##### 4. Registro de lo ocurrido:

- Anotar todos los detalles relevantes: hora del incidente, nombres de las personas implicadas, testigos, actuación del personal, tiempo de llegada de los servicios de emergencia, medidas tomadas y observaciones adicionales.
- Utilizar esta información para elaborar el informe de incidente y para la mejora de los protocolos de seguridad.



**Ejemplo práctico:** Un usuario sufrió un desmayo en la zona de duchas después de una exposición prolongada al sol y una ingesta insuficiente de agua. El personal de mantenimiento detectó el incidente y avisó de inmediato al socorrista, quien aplicó maniobras de primeros auxilios mientras llegaban los servicios sanitarios. Se despejó el área para facilitar la asistencia, se informó al equipo médico de la evolución del afectado y se documentó todo el proceso para seguimiento y revisión de protocolo.

## 8.2. Protocolos ante cortes eléctricos, intoxicaciones o accidentes en el recinto

El entorno de una piscina es propenso a diferentes tipos de incidentes que, si no se gestionan adecuadamente, pueden comprometer la seguridad de los usuarios. Entre los más comunes están los cortes eléctricos, intoxicaciones por productos químicos y accidentes físicos en las instalaciones. Tener protocolos claros y entrenar al personal es clave para minimizar riesgos y actuar de forma inmediata.

### Acciones clave en estas situaciones:

#### 1. Cortes eléctricos:

- Verificar de inmediato que no haya personas en el agua. Si las hay, desalojar con seguridad siguiendo los procedimientos establecidos.
- Cerrar el acceso a la piscina de forma temporal hasta que se restablezca el suministro y se compruebe que todo el sistema eléctrico funciona correctamente.
- Comunicar el corte al servicio técnico o de mantenimiento eléctrico del recinto y seguir sus indicaciones.
- Activar iluminación de emergencia si fuera necesario para evitar accidentes en zonas oscuras.

#### 2. Intoxicaciones químicas:

- Identificar claramente el producto químico implicado (cloro, ácido isocianúrico, hipoclorito, etc.).
- Ventilar la zona si se trata de un espacio cerrado, como la sala de máquinas o almacén de productos.
- Evacuar a las personas presentes si hay riesgo de inhalación o contacto con el producto.
- Avisar a los servicios de emergencia si alguien presenta síntomas de intoxicación (mareos, náuseas, dificultad respiratoria, irritación ocular o cutánea).
- Usar los equipos de protección individual (guantes, mascarilla, gafas) para intervenir si se requiere contener o neutralizar el derrame.

#### 3. Accidentes comunes:

- **Caídas por suelos mojados:** Colocar señalización preventiva, secar la zona afectada lo antes posible y revisar si el material antideslizante está en buen estado.
- **Cortes con objetos rotos (cristales, piezas de mobiliario):** Atender a la persona afectada con primeros auxilios, retirar el objeto peligroso y comunicar la incidencia.
- **Resbalones en escaleras, trampolines o bordes de piscina:** Valorar lesiones, aplicar hielo o inmovilización si procede y registrar el suceso para futuras acciones correctivas.



**Ejemplo práctico:** Durante una jornada de mantenimiento, se produjo un derrame accidental de cloro líquido mientras se ajustaban los niveles de pH. El operario cerró de inmediato la sala, activó la ventilación y utilizó guantes y mascarilla para contener el derrame. No hubo exposición de usuarios, pero se documentó el incidente, se revisó el sistema de dosificación y se reforzó el uso obligatorio de EPI durante estas tareas para prevenir riesgos similares.

### 8.3. Actuación ante incumplimientos sanitarios o contaminaciones graves

Uno de los aspectos más importantes en el mantenimiento de piscinas es asegurar que la calidad del agua cumpla con los parámetros higiénico-sanitarios establecidos. Cuando se detectan contaminaciones graves como materia fecal, vómitos, sangre o presencia de residuos peligrosos, es imprescindible actuar con rapidez, siguiendo un procedimiento específico que garantice la desinfección total del recinto y evite riesgos para la salud pública.

#### Procedimiento ante este tipo de incidentes:

##### 1. Detección de la incidencia:

- Observar visualmente la presencia de materia orgánica, cambios en el color, olor o transparencia del agua.
- Realizar una prueba de parámetros químicos: cloro libre, cloro combinado, pH, turbidez y, si se dispone, bacteriología.
- Registrar los valores anómalos para evaluar la gravedad del problema.

##### 2. Cierre inmediato de la piscina:

- Suspender el uso de la instalación y colocar señalización visible de “Prohibido el baño”.
- Comunicar a los usuarios el motivo del cierre y las medidas que se están tomando.
- Asegurar que no haya más entradas al recinto hasta nueva orden.

##### 3. Tratamiento del agua:

- Aplicar el protocolo de supercloración: aumentar los niveles de cloro a 20 ppm (partes por millón) y mantenerlos durante al menos 2 horas, según normativa local.
- Activar la recirculación del sistema de filtrado durante todo el tratamiento.
- Comprobar los parámetros antes de reabrir: el cloro debe volver a estar dentro de los valores recomendados (entre 0,5 y 2 ppm para piscinas cubiertas y exteriores respectivamente).
- Si la contaminación fue por un vómito o sangre, seguir el procedimiento abreviado recomendado por las autoridades sanitarias.

##### 4. Notificación y registro:

- Informar de inmediato a los responsables de la instalación y, si es obligatorio, a las autoridades sanitarias.
- Redactar un informe técnico que incluya:
  - Descripción del incidente.
  - Tiempos de cierre y reapertura.
  - Concentraciones de productos utilizados.
  - Resultados de los análisis posteriores.



- Personal implicado y observaciones finales.

**Ejemplo práctico:** Durante el horario de baño infantil, un monitor detectó la presencia de restos fecales en el agua. Se activó el protocolo de cierre inmediato, se evacuó la piscina, se realizó la supercloración durante 4 horas y se tomaron muestras de control. Tras verificar que los niveles de cloro y pH se encontraban dentro de los márgenes exigidos, la piscina fue reabierta al día siguiente. El hecho quedó documentado y se reforzó la supervisión del uso de pañales acuáticos para niños pequeños.

#### 8.4. Seguridad en evacuaciones y control del acceso a zonas restringidas

Una correcta gestión de evacuaciones y control de accesos en una instalación acuática es esencial para prevenir riesgos, proteger a los usuarios y permitir una actuación organizada en caso de emergencia. Además del personal de socorrismo y responsables del recinto, el personal de mantenimiento debe conocer perfectamente las normas básicas y colaborar activamente en estos procesos. La seguridad del recinto no solo depende del equipamiento disponible, sino también de la preparación y el compromiso del equipo humano.

##### Aspectos fundamentales para garantizar la seguridad:

###### 1. Evacuación ordenada:

- Conocer a la perfección las rutas de evacuación, salidas de emergencia y puntos de encuentro definidos en el plan de seguridad del recinto.
- Activar el protocolo de evacuación inmediatamente en caso de incendio, amenaza externa, fuga de gas o derrame químico.
- Supervisar que todos los usuarios, incluyendo personas mayores, niños o personas con movilidad reducida, abandonen la zona sin correr, empujar o generar confusión.
- Utilizar sistemas de megafonía o señales acústicas si están disponibles para guiar la evacuación.
- Confirmar que nadie haya quedado dentro de vestuarios, salas técnicas o zonas ocultas antes de cerrar el acceso.

###### 2. Revisión de accesos:

- Asegurar que todas las puertas de emergencia estén siempre desbloqueadas, bien mantenidas y claramente señalizadas.
- Controlar el acceso a zonas restringidas como la sala de máquinas, el cuarto de cloración, los almacenes de productos químicos o las zonas de control eléctrico.
- Utilizar cerraduras seguras, señalización de peligro visible ("Solo personal autorizado") y sistemas de control de llaves o tarjetas de acceso.
- Mantener cerrados los accesos a zonas de riesgo cuando no estén en uso y comprobar que los dispositivos de seguridad estén operativos.

###### 3. Supervisión constante:

- Realizar inspecciones diarias y mensuales del estado de puertas, señalética, luces de emergencia y rutas de evacuación.



- Comprobar que las señalizaciones de seguridad (iluminadas o fotoluminiscentes) estén limpias, legibles y en el lugar adecuado.
- Reportar cualquier anomalía como cerraduras dañadas, puertas bloqueadas o accesos obstruidos, y colaborar en su inmediata resolución.
- Colaborar con simulacros de evacuación, participando activamente en los ejercicios y evaluando los resultados para mejorar procedimientos.

**Ejemplo práctico:** Durante una inspección rutinaria, el personal de mantenimiento detectó una fuga leve de vapor en una conducción cercana a la sala de bombas. Por precaución, se activó el protocolo de evacuación del área técnica. Gracias a la correcta señalización, a la buena coordinación del equipo y al entrenamiento previo en simulacros, se evacuó la zona en menos de tres minutos. Una vez reparada la avería y verificada la seguridad del sistema, se retomó la actividad con normalidad.

## 8.5. Registro e informe de emergencias e incidentes relevantes

El registro de emergencias e incidentes es una herramienta fundamental para garantizar la trazabilidad de lo ocurrido, aplicar medidas correctivas y evitar que situaciones similares se repitan en el futuro. Documentar de forma precisa lo que ha ocurrido, cómo se ha gestionado y qué consecuencias ha tenido, permite generar un historial útil para la mejora continua de la seguridad del recinto.

### Contenido esencial de un informe:

#### 1. Datos básicos del incidente:

- Fecha y hora exactas en que se detectó el incidente.
- Lugar donde ocurrió (sala técnica, piscina infantil, zona de duchas, etc.).
- Tipo de suceso (corte eléctrico, caída, derrame químico, evacuación por alarma, etc.).
- Identificación de personas implicadas: usuarios, trabajadores, testigos y personal de emergencias.

#### 2. Descripción detallada:

- Relato cronológico de lo ocurrido: qué se observó, qué acciones se tomaron, cómo evolucionó la situación.
- Estado inicial del recinto y condiciones del entorno.
- Tiempo de reacción desde la detección del suceso hasta su contención.
- Intervención de servicios externos y resultados obtenidos.

#### 3. Evaluación de causas y consecuencias:

- Análisis de los factores que provocaron el incidente: errores humanos, fallos técnicos, condiciones climáticas, falta de mantenimiento, etc.
- Daños materiales causados (equipos, mobiliario, estructura).
- Afectación a personas: lesiones, síntomas de intoxicación, niveles de estrés.
- Impacto en la continuidad del servicio: cierre temporal, cancelación de actividades, pérdida económica.

#### 4. Medidas correctivas:



- Acciones inmediatas tomadas para controlar la situación y reducir el riesgo.
- Revisión y mejora de procedimientos operativos.
- Cambios recomendados en señalización, organización de accesos, uso de EPI o formación del personal.
- Programación de reparaciones, mantenimiento preventivo o adquisición de nuevos equipos de seguridad.

#### 5. Comunicación y archivo:

- Envío del informe a la dirección de la instalación, a los departamentos de prevención o seguridad, y a las autoridades competentes si procede.
- Inclusión del incidente en el historial general del centro para consulta y seguimiento.
- Uso del informe como base para realizar reuniones informativas, sesiones de formación o simulacros de prevención.

**Ejemplo práctico:** Durante una jornada de mucha afluencia, se produjo un cortocircuito en el sistema de iluminación subacuática de la piscina grande. El personal de mantenimiento detectó un chispazo en el cuadro eléctrico y activó el protocolo de evacuación parcial. Se cerró el acceso a la piscina afectada, se dio aviso al servicio eléctrico, y se elaboró un informe técnico detallado. El documento incluyó recomendaciones para revisar el sistema completo, renovar las protecciones diferenciales y realizar formaciones específicas sobre gestión de riesgos eléctricos. Gracias a este informe, se ejecutó una inversión preventiva que mejoró notablemente la seguridad de la instalación.





## 9. BUENAS PRÁCTICAS Y SOSTENIBILIDAD EN EL MANTENIMIENTO DE PISCINAS

### 9.1. Uso responsable de productos químicos y recursos hídricos

El uso responsable de productos químicos y del agua es fundamental para mantener la seguridad, la salud y la sostenibilidad en el mantenimiento de piscinas. Una correcta manipulación y dosificación de estos productos no solo previene riesgos para la salud humana, sino que también protege los ecosistemas acuáticos y reduce el impacto ambiental de las instalaciones. El personal encargado debe conocer en profundidad las dosis adecuadas, los riesgos asociados, la normativa vigente y las buenas prácticas para evitar desperdicios, minimizar la contaminación y garantizar una operación segura.

#### Acciones clave:

- **Dosificación precisa de productos:** Medir correctamente los niveles de pH, cloro, alcalinidad y otros parámetros antes de aplicar productos. Utilizar equipos de medición calibrados, como fotómetros o test kits, y evitar la sobreutilización de químicos para reducir riesgos a la salud y daños al entorno.
- **Uso de productos autorizados:** Utilizar únicamente productos registrados y aprobados para el tratamiento de piscinas, cumpliendo las fichas de seguridad y las instrucciones de uso del fabricante. Es recomendable optar por productos menos agresivos o de menor impacto cuando existan alternativas eficaces.
- **Almacenamiento seguro:** Mantener los productos químicos en un espacio ventilado, lejos de fuentes de calor y correctamente etiquetados. Separar los productos incompatibles y utilizar armarios específicos para productos peligrosos.
- **Control y ahorro de agua:** Evitar vaciados innecesarios mediante un seguimiento continuo de la calidad del agua. Reparar fugas y pérdidas con rapidez. Reutilizar el agua en procesos compatibles (por ejemplo, en sistemas de riego) cuando las condiciones lo permitan y utilizar sistemas de recirculación para reducir el consumo.
- **Sensibilización del equipo:** Formar al personal en buenas prácticas de manipulación, almacenamiento y dosificación de productos, así como en procedimientos de actuación ante incidentes o derrames.

**Ejemplo práctico:** En un centro deportivo, se implementó un sistema automatizado de control digital que mide los niveles de cloro, pH y temperatura en tiempo real. Este sistema ajusta la dosificación automáticamente según las necesidades del agua, lo que permitió reducir un 30% el uso de cloro, evitar excesos innecesarios, y mejorar tanto la calidad del agua como la salud del personal que trabaja en la instalación.

### 9.2. Gestión eficiente de la energía y del sistema de climatización

La eficiencia energética es clave en el funcionamiento de una piscina, especialmente en instalaciones climatizadas que operan durante todo el año. Reducir el consumo de energía no solo tiene beneficios económicos, sino que también disminuye significativamente el impacto ambiental de la actividad.



Implementar medidas de eficiencia energética ayuda a optimizar recursos, reducir emisiones y mejorar la sostenibilidad del centro.

#### Estrategias recomendadas:

- **Uso de temporizadores y programadores:** Encender bombas, depuradoras, iluminación subacuática y sistemas de climatización solo cuando sea necesario. Programar horarios adecuados de funcionamiento en función del uso real de la instalación evita el funcionamiento innecesario de los equipos.
- **Mantenimiento periódico:** Realizar revisiones regulares de bombas, filtros, intercambiadores de calor y sistemas de climatización para garantizar su correcto funcionamiento. Limpiar los sistemas con frecuencia mejora su rendimiento y alarga su vida útil.
- **Aprovechamiento de energías renovables:** Siempre que sea posible, incorporar energías renovables como paneles solares térmicos para calentar el agua o paneles fotovoltaicos para alimentar sistemas eléctricos auxiliares. La combinación de fuentes limpias y tecnologías eficientes puede reducir de forma considerable la huella energética del centro.
- **Instalación de cubiertas térmicas:** Utilizar cubiertas térmicas flotantes o enrollables durante los periodos en los que la piscina no está en uso. Estas cubiertas ayudan a mantener la temperatura del agua y reducen significativamente la evaporación, lo que también contribuye al ahorro de agua.
- **Iluminación LED de bajo consumo:** Sustituir sistemas de iluminación convencionales por tecnología LED de alta eficiencia, programada mediante sensores de movimiento o temporizadores.

**Ejemplo práctico:** En una piscina municipal climatizada, se llevó a cabo un plan integral de eficiencia energética que incluyó la instalación de paneles solares, la automatización del sistema de filtración y climatización, y el uso de cubiertas térmicas nocturnas. Estas medidas permitieron reducir un 40% el consumo eléctrico anual, manteniendo al mismo tiempo la calidad y temperatura del agua para los usuarios.

### 9.3. Reciclaje de envases y reducción de residuos peligrosos

La manipulación de productos químicos en el mantenimiento de piscinas genera residuos que, si no se gestionan adecuadamente, pueden tener un impacto muy negativo en el medio ambiente y en la salud de las personas. Por ello, es imprescindible aplicar medidas para la correcta segregación, reciclaje y eliminación de estos residuos. Una gestión adecuada no solo cumple con la normativa ambiental, sino que también promueve una cultura de sostenibilidad entre el personal del centro.

#### Buenas prácticas ambientales:

- **Separación de residuos:** Disponer de contenedores específicos e identificados para cada tipo de residuo: plásticos, papel, vidrio, residuos orgánicos y residuos peligrosos como bidones, envases vacíos de productos químicos, guantes contaminados o absorbentes usados. Los



residuos peligrosos deben almacenarse temporalmente en un área designada y entregarse a un gestor autorizado.

- **Reutilización y aprovechamiento:** Siempre que sea seguro y permitido por la normativa, se pueden reutilizar ciertos materiales como bidones de productos no tóxicos para otros usos internos, o emplear envases como organizadores de herramientas si han sido correctamente lavados y descontaminados.
- **Formación y concienciación:** Realizar sesiones periódicas de formación para todo el equipo sobre la identificación, manipulación y gestión de residuos. Incluir contenidos sobre el impacto de los residuos químicos en los ecosistemas, y buenas prácticas para prevenir derrames y contaminaciones accidentales.
- **Documentación y control:** Llevar un registro de los residuos generados, incluyendo cantidades, tipo de residuo y frecuencia de recogida, para facilitar su trazabilidad y evaluar oportunidades de mejora.

**Ejemplo práctico:** En un centro recreativo con varias piscinas, se estableció un punto limpio interno con señalética clara, contenedores separados y una zona segura para residuos peligrosos. Además, se organizó una jornada formativa sobre reciclaje y gestión de residuos para el equipo técnico. Como resultado, se mejoró la clasificación de residuos, se redujeron los vertidos accidentales y se establecieron protocolos más seguros y eficientes para la recogida de bidones contaminados.

#### 9.4. Promoción de hábitos ecológicos y sostenibles entre el personal

Fomentar hábitos ecológicos y sostenibles entre el personal encargado del mantenimiento de piscinas es esencial para asegurar una gestión eficiente, respetuosa con el medio ambiente y alineada con los objetivos de desarrollo sostenible. La creación de una cultura ambiental dentro del equipo de trabajo no solo mejora los resultados operativos, sino que también promueve la responsabilidad colectiva y el compromiso con el entorno.

Estos hábitos pueden integrarse de manera progresiva mediante acciones formativas, estrategias de motivación y participación activa en la toma de decisiones. La sostenibilidad se convierte así en un eje transversal de la rutina laboral, impactando de forma positiva tanto en el desempeño diario como en la conciencia ecológica individual y grupal.

##### Acciones destacadas:

- **Formación ambiental continua:** Organizar talleres, sesiones informativas y actividades prácticas sobre temas clave como el uso eficiente del agua, el reciclaje, el ahorro energético y la reducción de residuos. Estas formaciones deben estar adaptadas al perfil del personal y renovarse periódicamente para incorporar nuevas prácticas sostenibles.
- **Promoción de hábitos sostenibles diarios:** Incluir recomendaciones prácticas en los procedimientos de trabajo, como apagar luces y sistemas cuando no se utilizan, mantener puertas cerradas para conservar la climatización, utilizar botellas reutilizables en lugar de



plásticos de un solo uso y minimizar el uso de papel mediante registros digitales. Fomentar el uso compartido de recursos y la reparación de materiales en lugar de su reemplazo inmediato.

- **Creación de espacios verdes y de bienestar:** Promover entornos laborales agradables con pequeñas zonas verdes, jardines verticales o maceteros reciclados, que refuercen la conexión con la naturaleza. Estos espacios también pueden ser diseñados y mantenidos por el propio equipo como parte de las actividades ecológicas.
- **Implicación activa del equipo:** Establecer objetivos ambientales comunes y metas alcanzables a corto, medio y largo plazo. Incluir al personal en la planificación de acciones sostenibles, en la propuesta de mejoras y en la evaluación de los resultados. Designar responsables ambientales o “agentes verdes” dentro del equipo para dinamizar estas actividades y actuar como referentes.
- **Reconocimiento de buenas prácticas:** Establecer sistemas de reconocimiento interno para destacar y premiar las buenas prácticas ecológicas implementadas por los trabajadores, como retos mensuales de ahorro energético o reducción de residuos.

**Ejemplo práctico:** En una instalación acuática de gran afluencia, se implementó un plan de concienciación ambiental dirigido al equipo técnico. Se nombraron “agentes verdes” encargados de revisar prácticas cotidianas, identificar puntos de mejora y realizar informes semanales. Se creó un tablón informativo ambiental con consejos, datos de consumo mensual y logros colectivos. Estas acciones derivaron en una notable reducción del uso de plásticos, una mayor participación del equipo en la gestión ecológica del centro y una mejora en la motivación y el clima laboral.

## 9.5. Innovación tecnológica y digitalización de los procesos de mantenimiento

La innovación tecnológica y la digitalización han transformado profundamente el sector del mantenimiento de piscinas, permitiendo una gestión más eficiente, segura, automatizada y respetuosa con el entorno. La implementación de herramientas tecnológicas contribuye a una mejor toma de decisiones, a la reducción de errores humanos y al seguimiento preciso de los indicadores clave de operación.

Apostar por soluciones digitales y sistemas inteligentes es una forma de anticiparse a incidencias, optimizar recursos y reducir costes operativos a largo plazo. Además, la innovación fortalece la trazabilidad, facilita la comunicación entre equipos y mejora la experiencia tanto del personal técnico como de los usuarios de las instalaciones.

### Herramientas y tendencias innovadoras:

- **Sistemas automatizados de control de calidad del agua:** Equipos de medición y dosificación que monitorizan continuamente parámetros como el pH, el cloro, la conductividad o la temperatura del agua. Estos sistemas permiten realizar ajustes en tiempo real, evitando desequilibrios químicos y garantizando una calidad óptima del agua con menor consumo de productos.



- **Plataformas digitales de mantenimiento:** Aplicaciones y software especializados que permiten programar tareas periódicas, registrar incidencias, almacenar historiales de mantenimiento, generar alertas automáticas y emitir informes técnicos. Estas herramientas mejoran la organización, reducen el uso de papel y centralizan toda la información del sistema.
- **Domótica y automatización de instalaciones:** Sistemas integrados de gestión inteligente que controlan climatización, ventilación, iluminación, caudal de agua, bombas y filtros, de forma automatizada y remota. La domótica permite programar rutinas eficientes y actuar ante incidencias con mayor rapidez y precisión.
- **Uso de energías renovables y sensores inteligentes:** Incorporar paneles solares para calentar el agua o alimentar parte del sistema eléctrico. Instalar sensores de presencia o luz natural para optimizar la iluminación y sensores de flujo para detectar pérdidas o consumos excesivos.
- **Internet de las cosas (IoT):** Dispositivos conectados en red que recopilan datos en tiempo real y los envían a plataformas de análisis para facilitar la toma de decisiones basada en datos. Estos dispositivos pueden predecir fallos, calcular tendencias y proponer ajustes automáticos para mejorar el rendimiento.

**Ejemplo práctico:** En un centro deportivo de reciente construcción, se integró un sistema domótico completo para el control del agua, climatización, iluminación y ventilación. A través de una aplicación móvil, el personal técnico podía recibir alertas, ajustar parámetros o consultar el estado de los equipos desde cualquier lugar. Además, se instaló un sistema de análisis predictivo basado en IA que detectaba posibles fallos antes de que ocurrieran. Como resultado, se redujeron significativamente los tiempos de intervención, el consumo de productos químicos y la factura energética, mejorando la eficiencia global del mantenimiento.

