

Guía de recomendaciones para la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo del Agua Regenerada



Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre, por el que se aprueba el
Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales
decretos que regulan la gestión del agua



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Guía de recomendaciones para la Elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo del Agua Regenerada

**Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre,
por el que se aprueba el Reglamento
de reutilización del agua y se modifican diversos
reales decretos que regulan la gestión del agua**

Dirección General del Agua
Subdirección General de Protección de las Aguas y Gestión de Riesgos

Madrid, diciembre 2025

Catálogo de publicaciones del Ministerio: <https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/>
Catálogo general de publicaciones oficiales: <https://cpage.mpr.gob.es/>



MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN
ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Edita:
© SUB SECRETARÍA
Gabinete Técnico
© AdobeStock

Índice

1. Introducción	10
2. Objetivo de estas recomendaciones	12
3. Aspectos fundamentales de los PGRAR.....	14
4. Elementos clave para la gestión del riesgo	16
5. Metodología para la elaboración de los PGRAR.....	20
5.1. Introducción.....	22
5.2. Descripción del sistema de reutilización de aguas regeneradas (KRM1).....	24
5.3. Partes responsables del sistema (KRM2).....	26
5.4. Requisitos del sistema.....	27
5.5. Identificación de agentes peligrosos (KRM3).....	28
5.6. Identificación de grupos y vías de exposición (KRM4)	29
5.7. Evaluación y análisis de los riesgos (KRM5)	30
5.8. Requisitos adicionales (KRM6).....	31
5.9. Respuesta a los riesgos (KRM7).....	31
5.10. Sistemas de control y verificación (KRM8-KRM9).....	33
5.11. Mecanismos de coordinación y gestión de emergencias (KRM10-KRM11)	34
5.12. Procedimiento de elaboración del PGRAR.....	34
5.13. Revisión y actualización del plan	36
5.14. Conformidad con el PGRAR	36
6. Procedimiento para la evaluación y análisis de riesgos (KRM5) de los PGRAR	37
6.1. Identificación de los sucesos peligrosos	38
6.2. Cálculo de la probabilidad.....	40
6.3. Cálculo de la gravedad.....	40
6.4. Evaluación de los riesgos identificados.....	40
6.5. Medidas ante los riesgos inaceptables.....	43
7. Documentación de interés	45
7.1. Contenido del plan	45
7.2. Modelos PGRAR.....	45
Anexo I. Términos usados con frecuencia en el documento	47



Acrónimos

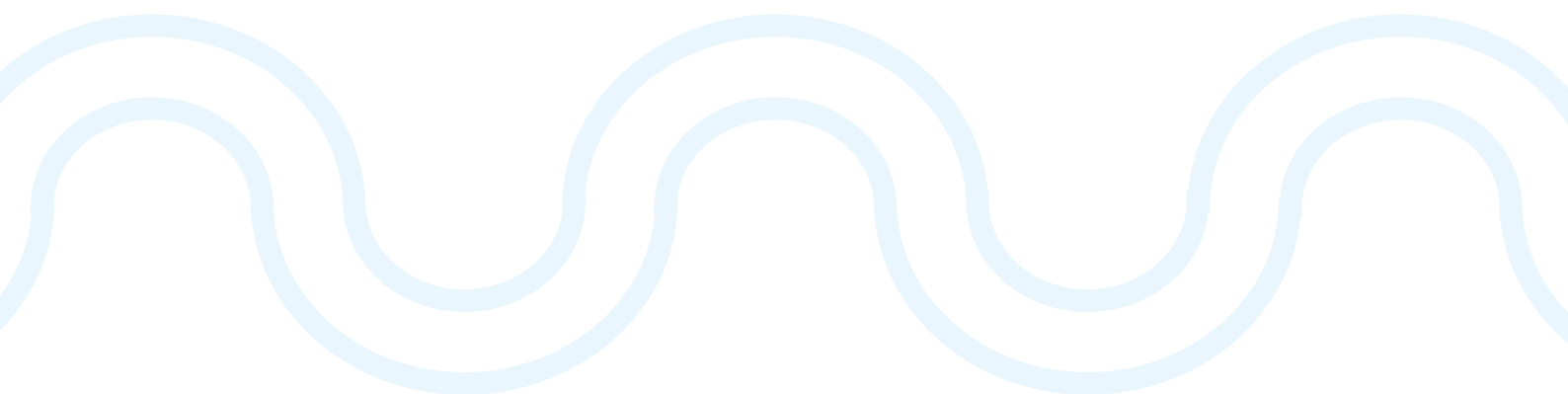
AR	Agua regenerada.
DPH	Dominio Público Hidráulico.
DPMT	Dominio Público Marítimo Terrestre.
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales.
ERA	Estación Regeneradora de Aguas.
KRM	Elemento clave para la gestión del riesgo (Key Risk Management elements).
PCAR	Punto de Cumplimiento de Aguas Regeneradas.
PEAD	Punto de Entrega de Aguas Depuradas.
PEAR	Punto de Entrega de Aguas Regeneradas.
PGRAR	Plan de Gestión del Riesgo del Agua Regenerada.
PI	Punto de interés.
RD 1085/2024	Real Decreto 1085/2024, de 22 de octubre de 2024, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua.
RDPH	Reglamento del Dominio Público Hidráulico.
Reglamento (UE) 2020/741	Reglamento (UE) 2020/741 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.

Índice de figuras

		Pág.
1	Elementos clave para la gestión del riesgo.	16
2	Elementos clave distribuidos por bloques.	18
3	Esquema ejemplo de un sistema de reutilización del agua.	24
4	Información del sistema de reutilización a incluir en el plan.	24
5	Tecnologías de regeneración en una EDAR.	25
6	Puntos del sistema para controlar la calidad del agua.	27
7	Ejemplo identificación de agentes potencialmente peligrosos.	28
8	Posibles grupos y vías de exposición.	29
9	Consideraciones importantes en la evaluación y análisis de los riesgos.	30
10	Grupos de estrategias de respuesta a los riesgos.	31
11	Sistemas de control y verificación incluidos en el PGRAR.	33
12	Consideraciones sobre los mecanismos de coordinación y gestión de emergencias.	34
13	Esquema ejemplo del procedimiento de elaboración del PGRAR.	35
14	Fases de la valoración y gestión del riesgo.	37
15	Identificación de sucesos peligrosos.	38
16	Esquema general fases a seguir en la valoración de un riesgo.	43

Índice de tablas

		Pág.
1	Ejemplo de aspectos fundamentales de los PGRAR.	14
2	Ejemplo de índice de un PGRAR con los apartados más relevantes que debe contener el plan.	20
3	Ejemplo de ficha resumen del proyecto.	23
4	Ejemplo de partes responsables y algunas de sus funciones.	26
5	Ejemplo de tabla resumen fase de identificación de riesgos.	29
6	Ejemplos de medidas preventivas y correctoras para cada etapa del proceso.	32
7	Ejemplos de elementos clave en la identificación de los sucesos peligrosos.	39
8	Matriz semicuantitativa de evaluación de los riesgos.	40
9	Ejemplo de matriz semicuantitativa de evaluación de riesgos.	42





1. Introducción

La reutilización del agua se ha consolidado como una fuente esencial de suministro, permitiendo que los recursos hídricos de mayor calidad se destinen a usos que requieren estándares más elevados, como el suministro de agua potable. Además, el uso de aguas tratadas ofrece una mayor estabilidad y continuidad en el suministro, al tiempo que disminuye la presión sobre las masas de agua superficiales y subterráneas.

Con este objetivo, la Unión Europea aprobó el **Reglamento (UE) 2020/741** del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de mayo de 2020, relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua (en adelante, Reglamento (UE) 2020/741) que establece unas condiciones mínimas para reutilizar el agua de forma segura. Este reglamento busca asegurar que la reutilización sea viable desde el punto de vista ambiental, técnico y sanitario, y se centra especialmente en su uso en la agricultura.

Uno de los puntos clave de este reglamento es la elaboración de los **Planes de Gestión del Riesgo del Agua Regenerada** (en adelante, **PGRAR**) con el fin de garantizar que las aguas regeneradas se usen y gestionen de forma segura y que no existe riesgo para el medio ambiente, ni para la salud humana o la sanidad animal (art. 5 y Anexo III), aumentando así la confianza de la población en esta práctica.



Por lo tanto, es una prioridad garantizar la disponibilidad de este recurso no convencional a la vez que se cumple con la normativa de aplicación en la materia, tanto a nivel europeo como nacional.

A tal fin, el **Real Decreto 1085/2024**, de 22 de octubre de 2024, por el que se aprueba el Reglamento de reutilización del agua y se modifican diversos reales decretos que regulan la gestión del agua (en adelante, RD 1085/2024), permite adaptar el régimen jurídico español de la reutilización de aguas al reglamento europeo y establecer nuevas condiciones básicas para la reutilización de las aguas.

El enfoque del nuevo reglamento se basa en la **gestión del riesgo**, y por eso da un papel central a los PGRAR, que deben ser elaborados por todas las partes responsables de los sistemas de reutilización del agua (art. 21 del reglamento). Estos planes ayudarán a coordinar responsabilidades y asegurar que todo el proceso se lleve a cabo de forma segura.



2. Objetivo de estas recomendaciones

Estas recomendaciones tienen como objetivo **guiar y apoyar a las partes responsables de los sistemas de reutilización del agua** —operadores de estaciones depuradoras, los operadores de las estaciones regeneradoras, los operadores de las infraestructuras de almacenamiento y/o distribución (en caso de existir), y los usuarios finales— en la **elaboración de los PGRAR**. Con ello, se busca garantizar que el agua regenerada mantenga la calidad exigida hasta los lugares de uso.





3. Aspectos fundamentales de los PGRAR

Los aspectos clave a considerar en los PGRAR se resumen en la siguiente tabla y están relacionados con el **ámbito de aplicación, el contenido del plan, la conformidad de las partes involucradas y la presentación del mismo ante las autoridades competentes.**

Tabla 1. Ejemplo de aspectos fundamentales de los PGRAR.

ÁMBITO DE APLICACIÓN	Uno o varios sistemas de reutilización
CONTENIDO DEL PLAN	<ul style="list-style-type: none">▪ Descripción sistema reutilización▪ Identificación de riesgos▪ Elementos clave para la gestión de riesgos▪ Medidas para mantener riesgos aceptables▪ Identificación partes responsables y sus responsabilidades
CONFORMIDAD	De todas las partes responsables
PRESENTACIÓN	Durante la solicitud, revisión o renovación de la autorización para producción y suministro de aguas regeneradas





4. Elementos clave para la gestión del riesgo

El PGRAR debe basarse en todos los **elementos clave de la gestión del riesgo**. Estos elementos clave pueden encontrarse en el **Anexo III del RD 1085/2024** y en el **Anexo II del Reglamento (UE) 2020/741**.

El plan debe seguir un **enfoque sistemático** que contemple un análisis estructurado del sistema de reutilización. Los elementos clave del plan, conocidos como KRM (por sus siglas en inglés), son la base para asegurar que las aguas regeneradas se usen de forma segura, protegiendo así la salud humana, la sanidad animal y el medio ambiente.

En general, un PGRAR se basa en los **siguientes elementos clave**:

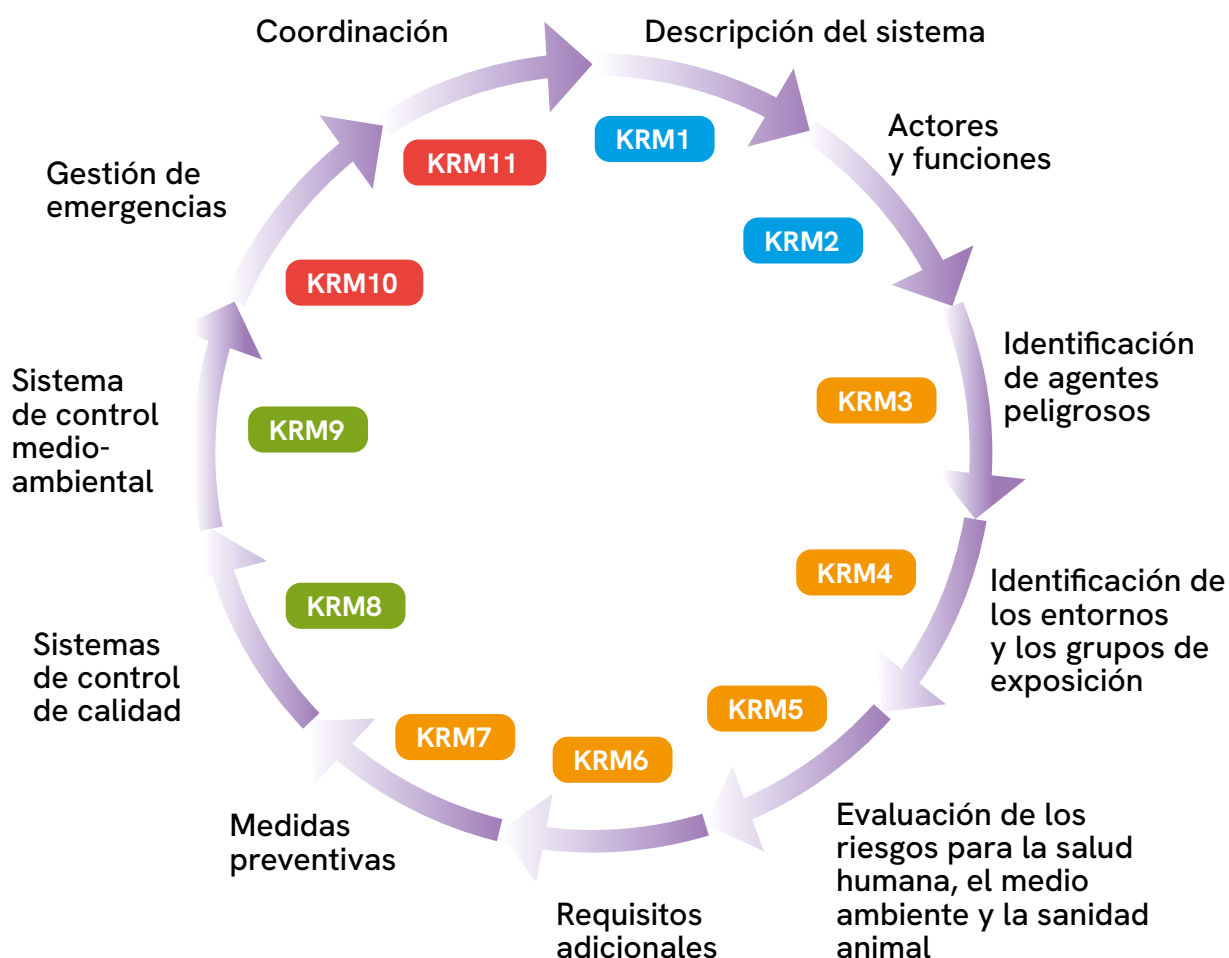


Figura 1. Elementos clave para la gestión del riesgo.

A continuación, se especifica el contenido de cada elemento clave:

PARTE A: PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO		
KRM1	Descripción del sistema	Detallar todo el proceso de reutilización del agua, desde la entrada a la estación depuradora hasta su uso final.
KRM2	Actores y funciones	Identificar a todas las partes involucradas y definir claramente sus responsabilidades dentro del sistema de reutilización.
KRM3	Identificación de agentes peligrosos	Reconocer posibles agentes peligrosos (como patógenos o contaminantes) y sucesos peligrosos, tales como fallos en el tratamiento.
KRM4	Identificación de los entornos y los grupos de exposición	Determinar qué grupos de población y entornos pueden estar expuestos a los peligros identificados.
KRM5	Evaluación de los riesgos para la salud humana, el medio ambiente y la sanidad animal	Analizar los riesgos potenciales para la salud humana, animal y el medio ambiente, considerando las vías de exposición y cumpliendo con la normativa europea y nacional vigente.
PARTE B: CONDICIONES RELATIVAS A LOS REQUISITOS ADICIONALES		
KRM6	Requisitos adicionales	<p>La evaluación de riesgos puede identificar la necesidad de aplicar requisitos de calidad del agua más estrictos o adicionales que los especificados en el anexo I y II del RD 1085/2024. Esto se basa en pruebas científicas que indican que el riesgo viene del agua regenerada y no de otras fuentes.</p> <p>Esto incluye posibles metales pesados, plaguicidas, subproductos de desinfección, productos farmacéuticos...</p>
PARTE C: MEDIDAS PREVENTIVAS		
KRM7	Medidas preventivas	Identificación de las medidas preventivas que ya se aplican o deben aplicarse para limitar los riesgos (por ejemplo, señalización de las zonas de distribución).
KRM8	Sistemas de control de calidad	Establecer protocolos para garantizar el mantenimiento de la calidad del agua regenerada y que los equipos y sistemas funcionen correctamente.
KRM9	Sistema de control medioambiental	Implantar sistemas para garantizar la protección del medio ambiente y que todos los procesos y procedimientos están validados y documentados.
KRM10	Gestión de emergencias	Preparar protocolos adecuados para responder a incidentes o emergencias, con procedimientos para informar a todas las partes interesadas.
KRM11	Coordinación	Definir mecanismos claros de comunicación y colaboración entre los diferentes actores para velar por la producción y utilización segura de las aguas regeneradas.

Además de los elementos clave mencionados, **la parte D del Anexo III del RD 1085/2024**, también establece como elemento clave las **barreras para la reducción o atenuación de riesgos**. Se refiere a posibles barreras de protección que pueden utilizarse para reducir o atenuar los riesgos.

Los elementos clave para la gestión del riesgo se distribuyen en los siguientes bloques, para facilitar la elaboración de los PGRAR:



Figura 2. Elementos clave distribuidos por bloques.



5. Metodología para la elaboración de los PGRAR

La elaboración de los PGRAR contempla un análisis detallado del sistema de reutilización del agua, la identificación de agentes y sucesos peligrosos, y la planificación, cuando sea necesario, de posibles medidas preventivas y barreras para controlar y mitigar los riesgos detectados, incluyendo aspectos relacionados con la comunicación y la cooperación entre todas las partes involucradas.

A continuación, se propone una posible estructura para la elaboración de un PGRAR. En primer lugar, se presenta un índice que incluye los **apartados más relevantes** que debe contener el plan y los **elementos claves** en los que se fundamenta (Tabla 2). Seguidamente, se desarrolla un resumen del contenido principal que debe abordarse en cada apartado.

Tabla 2. Ejemplo de índice de un PGRAR con los apartados más relevantes que debe contener el plan.

KRM1	1.	INTRODUCCIÓN
	1.1.	Objetivo del PGRAR
	1.2.	Normativa de aplicación
	1.3.	Definiciones
	1.4.	Ficha resumen del proyecto
	2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS REGENERADAS
	2.1.	Esquema y descripción general del sistema
	2.2.	Caracterización de las aguas
	2.3.	Instalaciones de tratamiento y regeneración de aguas
	2.4.	Puntos más relevantes del sistema (PEAD, PCAR, PEAR, PI)
	2.5.	Infraestructuras de distribución y almacenamiento
	2.6.	Descripción del uso final previsto y sus instalaciones
	2.7.	Descripción del entorno del sistema
	3.	PARTES RESPONSABLES DEL SISTEMA
KRM2	3.1.	Identificación de las partes y sus responsabilidades
	3.2.	Relación y comunicación entre las partes
	4.	REQUISITOS DEL SISTEMA
	4.1.	Requisitos mínimos del sistema
	4.2.	Requisitos de la zona de uso
	4.3.	Permisos necesarios en el sistema de reutilización

KRM3	5.	IDENTIFICACIÓN DE AGENTES PELIGROSOS
	5.1.	Agentes peligrosos para la salud humana y sanidad animal
	5.2.	Agentes peligrosos para el medio ambiente
	5.3.	Descripción de parámetros y frecuencias de muestreo
KRM4	6.	IDENTIFICACIÓN DE GRUPOS Y VÍAS DE EXPOSICIÓN
	6.1.	Entornos potencialmente expuestos
	6.2.	Grupos de exposición
	6.3.	Posibles vías de exposición
	6.4.	Resumen identificación de riesgos
KRM5	7.	EVALUACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RIESGOS
	7.1.	Riesgos para la salud humana y sanidad animal
	7.2.	Riesgos para el medio ambiente
	7.3.	Resumen del análisis y evaluación de los riesgos
KRM6	8.	REQUISITOS ADICIONALES
KRM7	9.	RESPUESTA A LOS RIESGOS
	9.1.	Medidas preventivas
	9.2.	Medidas correctoras
KRM8 KRM9	10.	SISTEMAS DE CONTROL Y VERIFICACIÓN
	10.1.	Control de calidad de las aguas
	10.2.	Programas de mantenimiento
	10.3.	Sistemas de control medioambiental
KRM10 KRM11	11.	MECANISMOS DE COORDINACIÓN Y GESTIÓN DE EMERGENCIAS
	11.1.	Mecanismos de comunicación
	11.2.	Protocolos de gestión de incidencias
	12.	PROCEDIMIENTO DE ELABORACIÓN DEL PGRAR
	13.	REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN
	14.	CONFORMIDAD CON EL PGRAR
	15.	REFERENCIAS

5.1. Introducción

Para la elaboración del PGRAR se realiza, en primer lugar, una **breve introducción** con los **aspectos teóricos** del plan:

- El **objetivo** del plan. Por ejemplo, regular la gestión del riesgo en el sistema de reutilización.
- La **normativa de aplicación**. Por ejemplo, el RD 1085/2024, Reglamento (UE) 2020/741, el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH)...
- Las **definiciones más relevantes**. Por ejemplo, estación regeneradora del agua, agente peligroso, punto de cumplimiento...
- De manera opcional, se puede introducir una **ficha resumen del proyecto** con los datos más relevantes del sistema, entre ellos: tipo de uso, calidad del agua requerida, datos de la EDAR y datos de la ERA.



Tabla 3. Ejemplo de ficha resumen del proyecto.

FICHA RESUMEN DE PROYECTO XXXX				
Tipo de uso (Descriptivo)				
Clasificación uso (Según Anexo I Parte A, RD 1085/2024)				
Calidad de aguas requeridas (cuantas sean necesarias)				
PARTES RESPONSABLES				
Operador EDAR	Operador ERA	Operador de distribución/ almacenamiento	Usuarios finales	
			<input type="checkbox"/> Experiencia en AR	
DATOS EDAR				
Nombre EDAR	Ubicación (Localidad, Municipio, Provincia)	Coordenadas UTM (huso - Datum ETRS89)	Código UWWTP en aplicación de Directiva 91/271/CEE	
Pretratamiento	Tratamiento Primario	Tratamiento Secundario	Tratamiento más riguroso	
<input type="checkbox"/> Tanque de regulación <input type="checkbox"/> Desbaste <input type="checkbox"/> Desarenado <input type="checkbox"/> Desengrasado	<input type="checkbox"/> Decantación primaria <input type="checkbox"/> Físico-Químico <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Fangos activados <input type="checkbox"/> Lechos bacterianos o biofiltros <input type="checkbox"/> Lagunaje <input type="checkbox"/> Otro:	<input type="checkbox"/> Nitrificación/Desnitrificación <input type="checkbox"/> Eliminación de fósforo <input type="checkbox"/> Cloración <input type="checkbox"/> Otro:	
DATOS ERA				
EDAR-ERA conjunta o ERA independiente	Nombre ERA		Ubicación ERA (Localidad, Municipio, Provincia) Coordenadas ERA UTM (huso - Datum ETRS89)	
<input type="checkbox"/> Conjunta <input type="checkbox"/> Independiente	Si la ERA es independiente		Si la ERA es independiente	
Calidad de las aguas regeneradas suministradas				
Tratamientos de regeneración	<input type="checkbox"/> Nitrificación <input type="checkbox"/> Ultravioleta <input type="checkbox"/> Ultrafiltración <input type="checkbox"/> Eliminación de Fósforo		<input type="checkbox"/> Desnitrificación <input type="checkbox"/> Ozonización <input type="checkbox"/> Electrodialisis reversible <input type="checkbox"/> Ósmosis inversa <input type="checkbox"/> Otro:	
Experiencia ERA	<input type="checkbox"/> ERA existente, con operador experto		<input type="checkbox"/> ERA en construcción. Finalización:	
VOLÚMENES/CAUDALES DE AGUA				
Caudal diseño EDAR (m³/h)	Caudal diseño ERA (m³/h)	Volumen entrada EDAR medio mensual (m³/mes)	Volumen producción ERA medio mensual (m³/mes)	Volumen autorizado aguas regeneradas (medio mensual m³/mes)

5.2. Descripción del sistema de reutilización de aguas regeneradas (KRM1)

En este apartado, se debe describir **todo el sistema de reutilización del agua**, desde el punto de entrada a la estación depuradora de aguas residuales urbanas hasta el punto de uso.

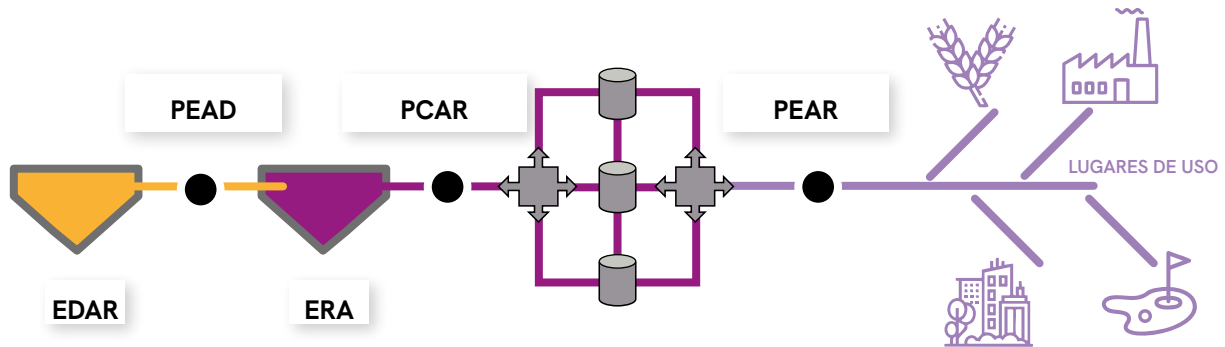


Figura 3. Esquema ejemplo de un sistema de reutilización del agua.

Esta descripción debe incluir, al menos, la siguiente información:

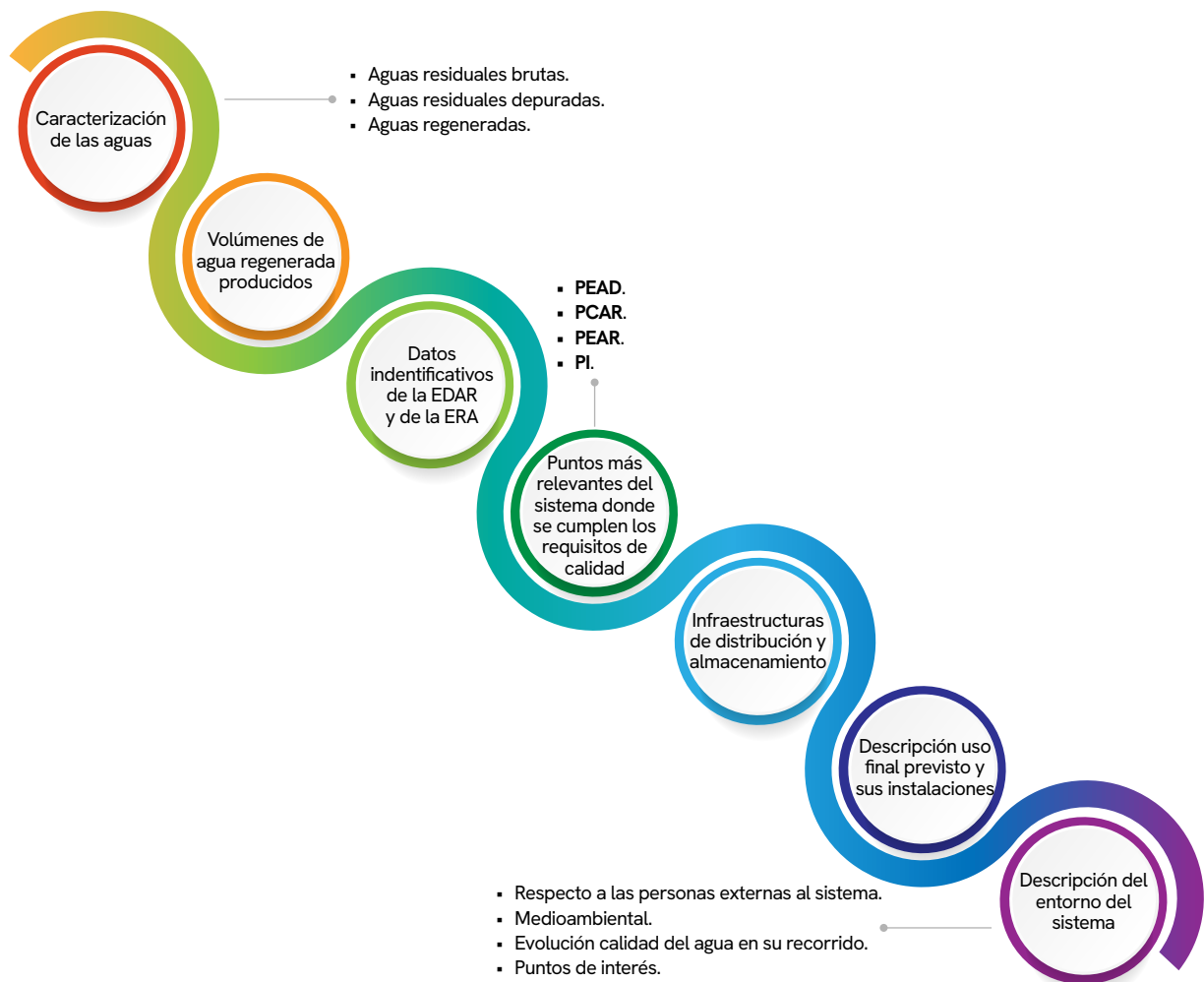


Figura 4. Información del sistema de reutilización a incluir en el plan.

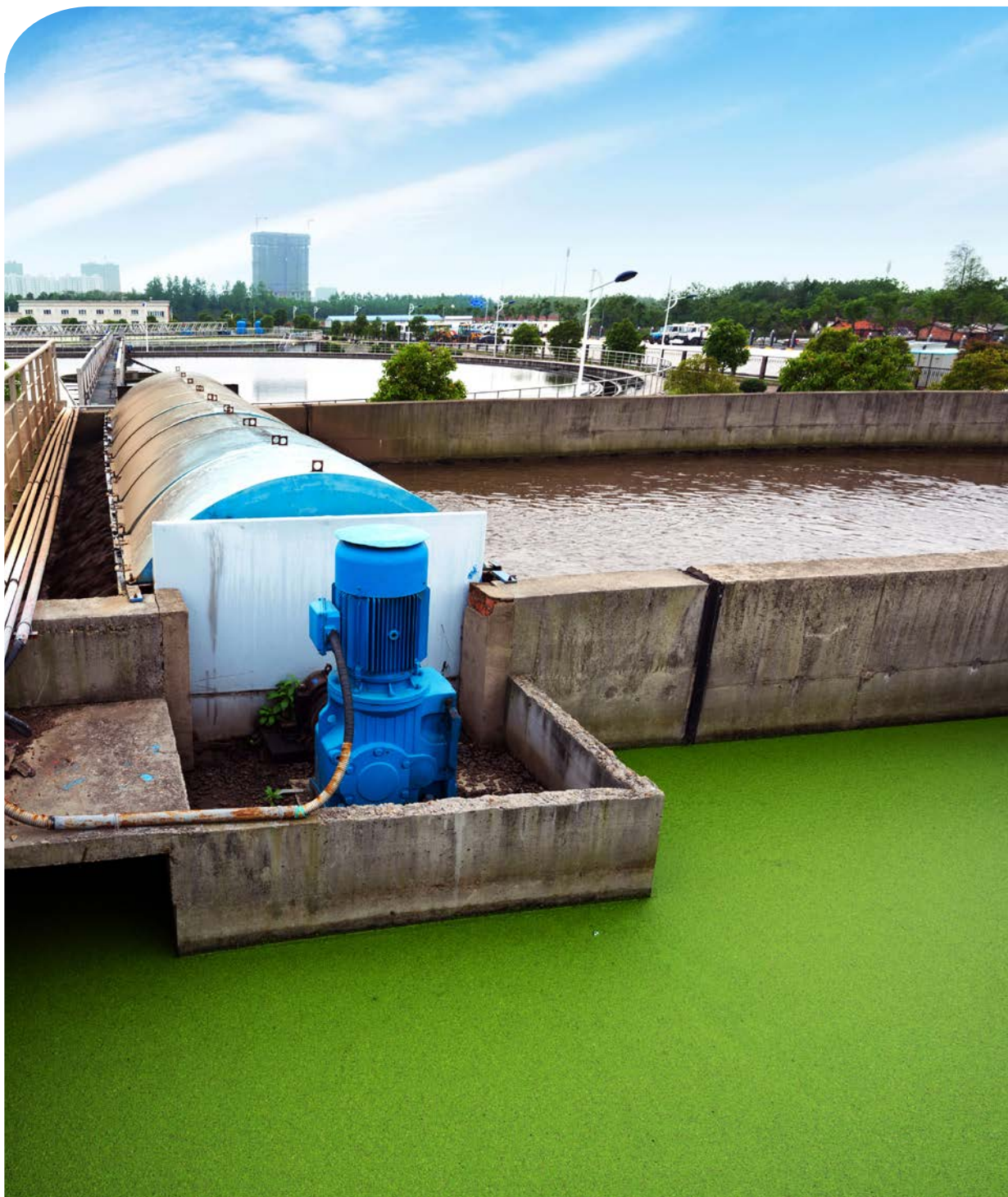
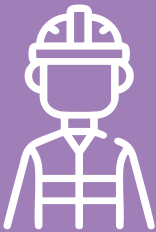

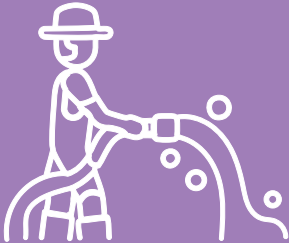



Figura 5. Tecnologías de regeneración en una EDAR.

5.3. Partes responsables del sistema (KRM2)

En el siguiente apartado, se deben **identificar** todas las **partes responsables** que intervienen en el sistema de reutilización del agua y **describir** sus **funciones y responsabilidades**.

Tabla 4. Ejemplo de partes responsables y algunas de sus funciones.

PARTES RESPONSABLES	
OPERADOR ERA (Y OPERADOR EDAR, SI FUERA DIFERENTE) 	<ul style="list-style-type: none"> Operar, gestionar y mantener la ERA (y la EDAR si aplica), asegurando el buen funcionamiento de los procesos. Asegurar que el agua regenerada cumpla, en el punto de cumplimiento, los requisitos de calidad establecidos en el reglamento. Garantizar el cumplimiento de condiciones adicionales establecidas por la autoridad competente. Participar en la elaboración, revisión y actualización del PGRAR, especialmente en lo relacionado con la producción y el suministro de agua regenerada. Aplicar medidas de control de riesgos conforme al PGRAR. Gestionar emergencias según lo establecido en el PGRAR. Mantener una comunicación adecuada con las partes implicadas, especialmente en caso de emergencia.
OPERADOR DE LA INSTALACIÓN DE ALMACENAMIENTO Y/O DISTRIBUCIÓN 	<ul style="list-style-type: none"> Participar en la preparación y actualización del PGRAR en lo relacionado con el almacenamiento y distribución. Explotar y mantener los sistemas de almacenamiento, distribución y barreras adicionales. Gestionar riesgos y emergencias según el PGRAR. Mantener una comunicación adecuada con las partes implicadas, especialmente en caso de emergencia.
USUARIO FINAL 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar el agua regenerada según clase de calidad requerida. Mantener las barreras y medidas preventivas existentes y adoptar las medidas necesarias para gestionar los riesgos y las barreras, de acuerdo con el PGRAR. Preparar o ayudar a preparar, revisar y actualizar el PGRAR. Mantener una comunicación adecuada con las partes implicadas, especialmente en caso de emergencia.
AUTORIDAD 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluar y emitir un dictamen sobre el PGRAR y los valores límite de los parámetros clave para la calidad y control de las aguas regeneradas establecidos en dicho plan, o colaborar en su elaboración cuando sea necesario. Facilitar la información requerida a la autoridad competente designada.

5.4. Requisitos del sistema

El agua regenerada debe cumplir con los **requisitos mínimos** de calidad y control establecidos en el RD 1085/2024, **que deben cumplirse en el punto de cumplimiento.**

Asimismo, existen otros puntos mediante los cuales se controla la calidad del agua a lo largo de su recorrido por el sistema, los cuáles también se deben recoger en el plan:

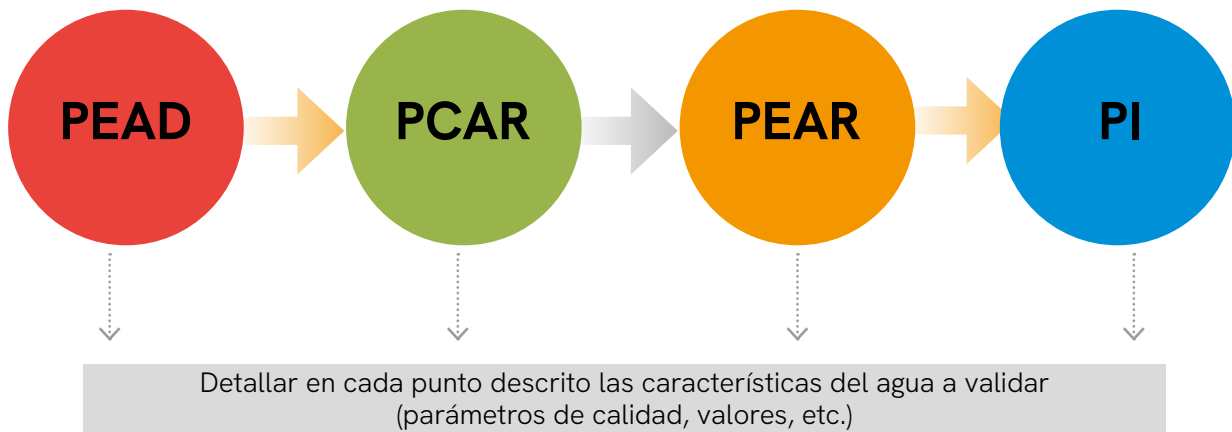
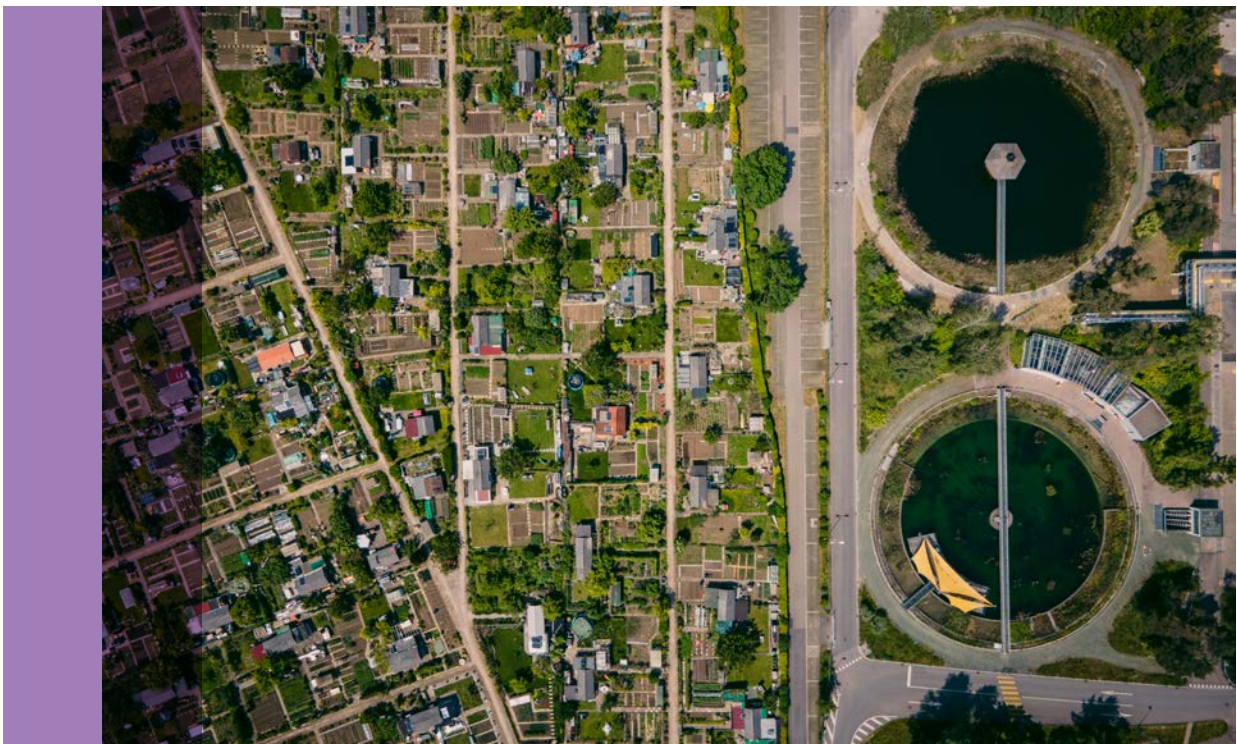


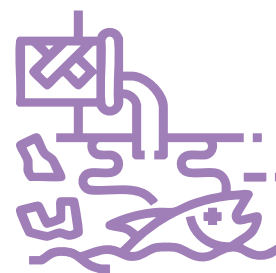
Figura 6. Puntos del sistema para controlar la calidad del agua.



5.5. Identificación de agentes peligrosos (KRM3)

En este apartado, se realiza la **identificación de agentes peligrosos** (patógenos, contaminantes), **así como sus sucesos peligrosos asociados** que puedan suponer un riesgo para la salud humana, sanidad animal y para el medio ambiente (por ejemplo, fallos en el tratamiento). Se debería dividir en dos subapartados:

- **Agentes peligrosos para la salud humana y sanidad animal.**
- **Agentes peligrosos para el medio ambiente.**



AGENTES PELIGROSOS	
PARA LA SALUD HUMANA Y SANIDAD ANIMAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dos grandes familias: patógenos y sustancias contaminantes químicas. ▪ ¿Qué se debe hacer? Se debe realizar un listado de agentes peligrosos indicando, entre otros, el nombre técnico del agente, puntos de control para analizar su presencia, registros sobre su presencia... ▪ Ejemplo análisis: <i>Pseudomonas spp.</i> y <i>Campylobacter spp.</i> sólo se controlan en el inicio de la red de distribución de agua regenerada a la salida de la ERA XXXXX en el PEAD, con una frecuencia aproximadamente semanal. Los resultados han sido siempre ausencia, por lo que no se identifica como un agente peligroso probable. Sin embargo, se seguirá monitorizando por ser posible su presencia en el futuro.
PARA EL MEDIO AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Destacan los compuestos químicos que actuarán como nutrientes, las sales, los metales o los metales pesados. ▪ ¿Qué se debe hacer? Se debe realizar un listado de agentes peligrosos indicando, entre otros, el nombre técnico del agente, puntos de control para analizar su presencia, registros sobre su presencia... ▪ Ejemplo análisis. Nitratos: determinado en el PCAR (frecuencia cada dos semanas). El valor máximo encontrado entre los 30 disponibles ha sido de 45,2 mg/l, con el 97% de las muestras registrando valores < 37,5 mg/l. El 100% de muestras < 50 mg/l. No se considera un agente peligroso en este caso.

Figura 7. Ejemplo identificación de agentes potencialmente peligrosos.

5.6. Identificación de grupos y vías de exposición (KRM4)

En este apartado se deben **identificar los grupos de población y entornos potencialmente expuestos a cada agente peligroso identificado.**



Figura 8. Posibles grupos y vías de exposición.

Como resumen final, se sugiere incluir una **tabla con los agentes peligrosos, los grupos/entornos expuestos y sus posibles vías de exposición relacionadas.**

Tabla 5. Ejemplo de tabla resumen fase de identificación de riesgos.

RESUMEN AGENTES PELIGROSOS, GRUPO/ENTORNO Y VÍA DE EXPOSICIÓN			
Tipo de riesgo	Agente peligroso	Grupo y entorno de exposición	Ruta de exposición
Riesgo para la salud	<i>E. Coli</i> <i>Legionella</i> spp.	Trabajadores en EDAR/ERA	Inhalación, ingestión, contacto
		Trabajadores distribución y almacenamiento	Inhalación, ingestión, contacto
		Población relacionada/externa	Ingestión, contacto
		Operarios ERA	Inhalación, ingestión, contacto, fallo de equipamiento
Ambientales	...	Atmósfera	Evaporación, aerosoles

5.7. Evaluación y análisis de los riesgos (KRM5)

En el siguiente apartado del plan, se deben identificar, para cada peligro previamente identificado, los **posibles riesgos asociados** para cada receptor, para cada vía de exposición.



OBJETIVO

Detectar **dónde es necesario introducir medidas** y de qué tipo para asegurar que todos los riesgos se encuentran en niveles aceptables.

¿CÓMO SE HACE?

Cualquier **metodología de evaluación de riesgos cualitativa o semicuantitativa** justificando su idoneidad.

¿QUÉ SE HACE?

Breve descripción de la metodología. Se debe explicar concepto **"Nivel de Riesgo = Probabilidad x Gravedad"**.

Figura 9. Consideraciones importantes en la evaluación y análisis de los riesgos.

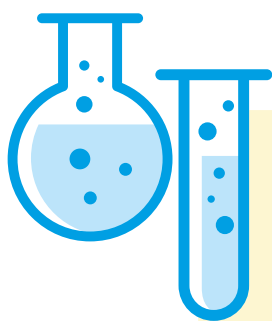
En el siguiente **apartado 7. Procedimiento para la evaluación y análisis de riesgos (KRM5) de los PGRAR** del presente documento, se explicará con más detalle la evaluación y análisis del riesgo.



5.8. Requisitos adicionales (KRM6)

A raíz de los resultados de la evaluación de los riesgos podrían identificarse **requisitos relativos a la calidad del agua y su control que sean adicionales o más estrictos** que los especificados en los Anexos I y II del RD 1085/2024.

En tal caso, será necesario incluir el presente apartado, considerando dichos requisitos adicionales, especialmente si existen pruebas científicas de que el riesgo procede de las aguas regeneradas y no de otras fuentes. Pueden incluir los siguientes contaminantes:



- Metales pesados.
- Plaguicidas.
- Subproductos de desinfección.
- Productos farmacéuticos.
- Otras sustancias de preocupación emergente (microcontaminantes y microplásticos).
- Bacterias que presentan resistencia a los antimicrobianos.

5.9. Respuesta a los riesgos (KRM7)

El propósito de esta sección es **definir las estrategias de respuesta ante los riesgos identificados**.

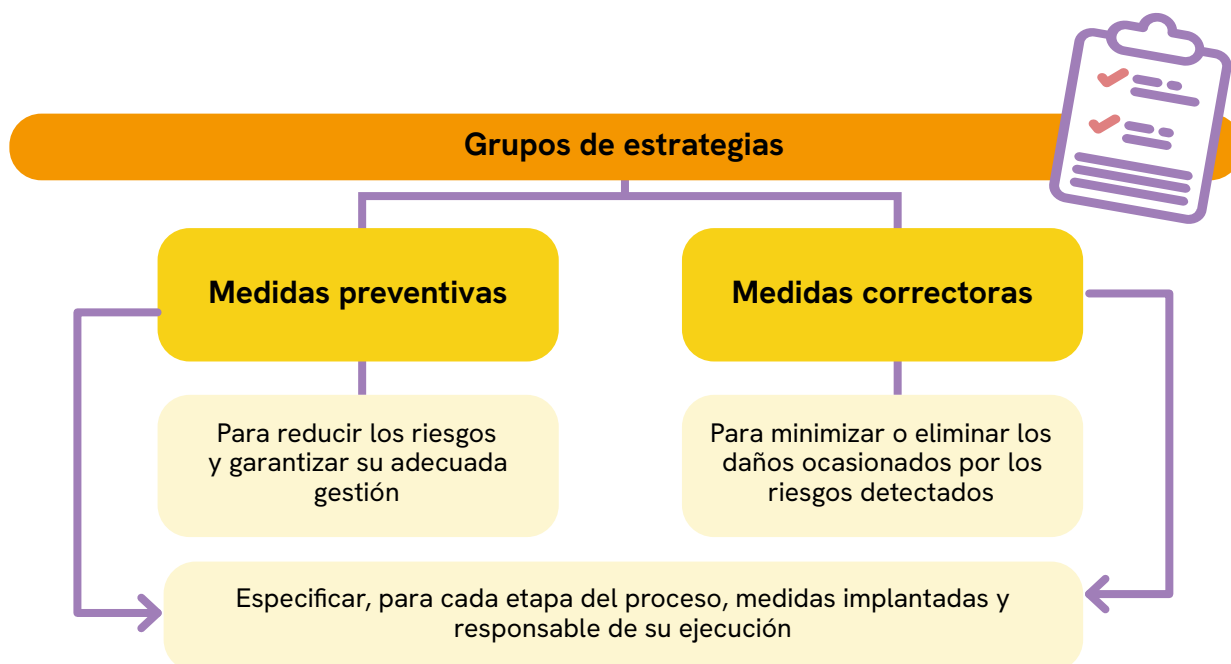


Figura 10. Grupos de estrategias de respuesta a los riesgos.

Tabla 6. Ejemplos de medidas preventivas y correctoras para cada etapa del proceso.

Etapa del proceso (Definir la etapa donde se aplica la medida)	Medida preventiva (Describir la medida preventiva)	Medida correctora (Describir la medida correctora)	Responsable (Identificar el responsable de la medida)
EDAR-ERA	<ul style="list-style-type: none"> - Control del tipo de agua vertida en la red de alcantarillado (por ejemplo, fijando límites). - Disposición de libros de incidencias y averías para cada elemento de la instalación. - Protección de las aguas pluviales de los residuos animales y humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - By-pass de emergencia. - Funcionamiento del sistema en local ante posibles fallos del SCADA. - Alivio en las instalaciones de bombeo y aliviaderos. 	Operador EDAR-ERA
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Diseño del trazado de forma que no haya posibilidad de conexión con las redes de abastecimiento de agua potable. - Empleo de conducciones cerradas. - Tamaños y bocas de conducción diferentes y marcadas para distinguirlas de las de abastecimiento público. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reparaciones de urgencia. - Protecciones especiales (por ejemplo, planchas metálicas). - Corte del suministro aguas abajo del sistema. 	Operador distribución
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Instalación de cubiertas con lámina de impermeabilización. - Señalización advirtiendo del almacenamiento de aguas regeneradas. - Control de accesos delimitando el sistema mediante vallado o similar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Activación de un tratamiento adicional de desinfección. - Corte del suministro aguas abajo del sistema. - Alivio en el vertedero de emergencia. 	Operador almacenamiento
Uso	<ul style="list-style-type: none"> - Señalización de las zonas de uso del agua regenerada. - Establecimiento de distancias mínimas de seguridad. - Delimitación mediante vallado o similar de las zonas accesibles al agua regenerada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Corte en el suministro de agua regenerada. - Reparación de urgencia. - Protecciones especiales en conducciones y equipos. 	Usuario

5.10. Sistemas de control y verificación (KRM8-KRM9)

En este apartado, se deben determinar las **medidas de control de calidad de las aguas**, los **programas de mantenimiento** y los **sistemas de control medioambiental** especificados en la Figura 11.



MEDIDAS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS

Incluir **protocolos** que definan los puntos de muestreo, los parámetros a analizar y la frecuencia de los análisis.

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

Detallar que **equipos e infraestructuras** necesitan un mantenimiento (preventivo y correctivo).

SISTEMAS DE CONTROL MEDIOAMBIENTAL

Describir los **procedimientos** para la evaluación de los impactos ambientales de las actividades.

Figura 11. Sistemas de control y verificación incluidos en el PGRAR.



5.11. Mecanismos de coordinación y gestión de emergencias (KRM10-KRM11)

Para asegurar una comunicación eficaz, en este apartado se deben desarrollar los siguientes aspectos:

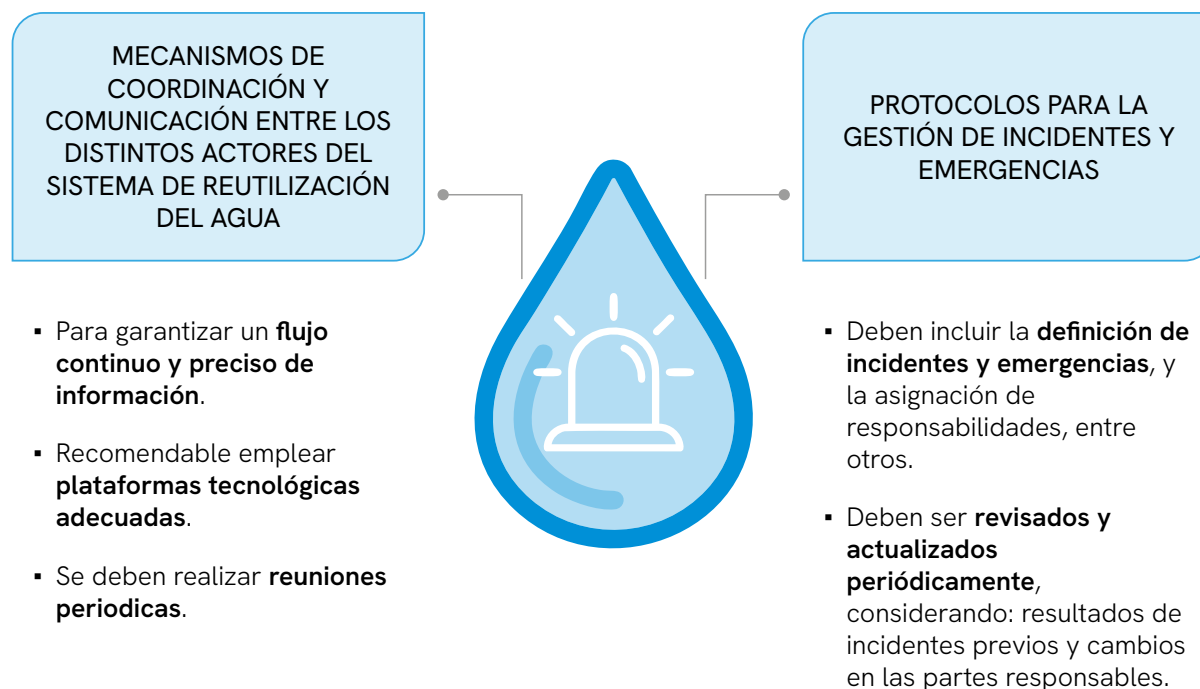


Figura 12. Consideraciones sobre los mecanismos de coordinación y gestión de emergencias.

5.12. Procedimiento de elaboración del PGRAR

El procedimiento para la elaboración de los PGRAR está diseñado para **asegurar una colaboración efectiva entre todas las partes involucradas y asegurar que se abordan todas las áreas críticas**.

Es necesario especificar:

- Quiénes han participado en la elaboración del plan.
- Si se han realizado reuniones de trabajo con las personas involucradas.
- Si se han realizado visitas.
- La recopilación de información y documentación relevante.
- La descripción detallada del proceso de elaboración conjunta, incluyendo los roles de los operadores y usuarios, las fases del proceso y las metodologías o herramientas empleadas.

A continuación, se presenta una propuesta para la elaboración coordinada de un PGRAR (Figura 13).

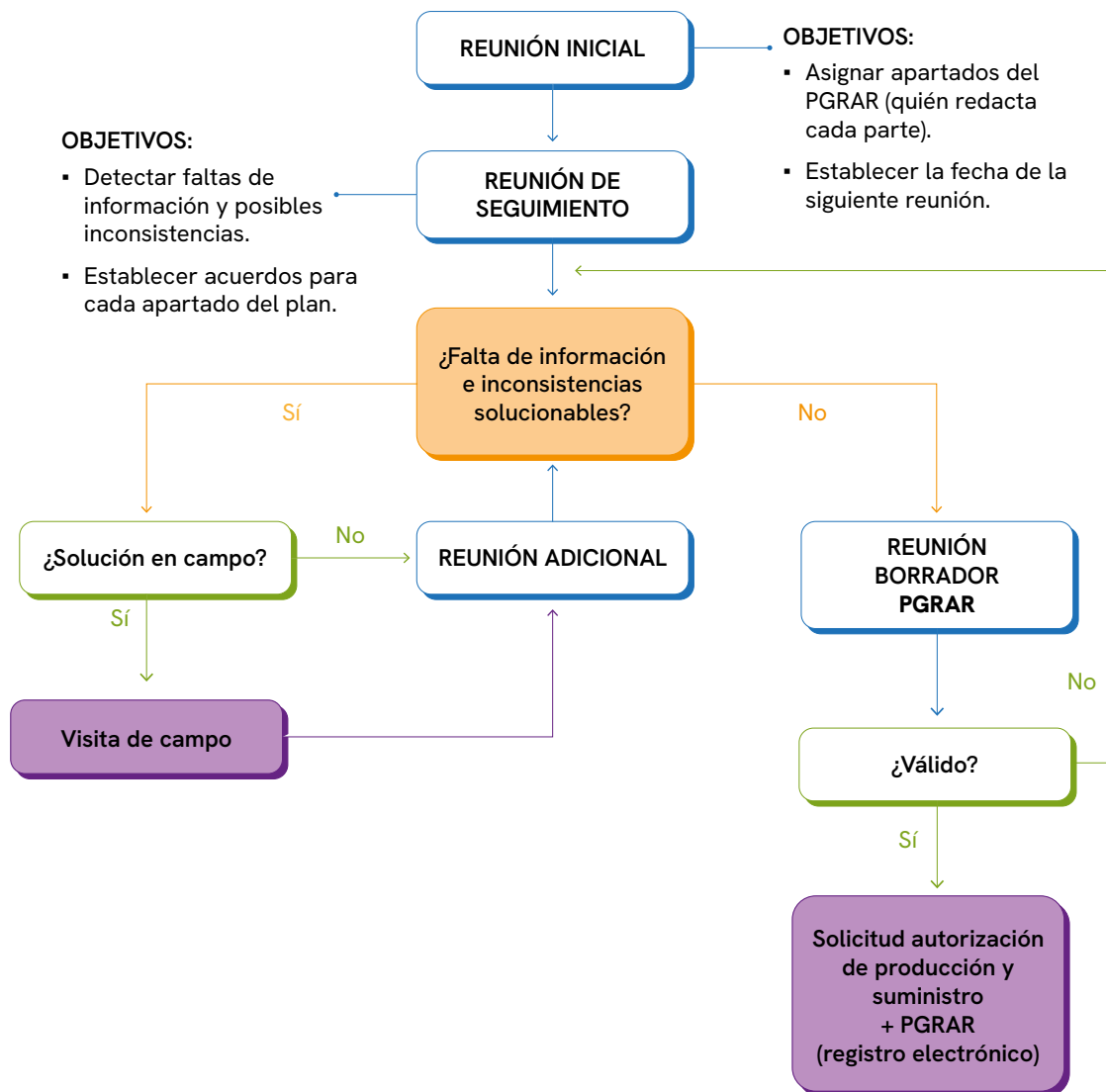


Figura 13. Esquema ejemplo del procedimiento de elaboración del PGRAR.

5.13. Revisión y actualización del plan

El PGRAR será revisado y evaluado por la autoridad competente **cuando corresponda la revisión o renovación de la autorización para la producción y el suministro de aguas regeneradas**, conforme a lo establecido en el artículo 10 del RD 1085/2024.

5.14. Conformidad con el PGRAR

Al final del plan, se debe incluir la conformidad de todas las partes responsables. Para ello, será necesario adjuntar un **modelo de declaración de conformidad**.



6. Procedimiento para la evaluación y análisis de riesgos (KRM5) de los PGRAR

Para **identificar posibles riesgos** relacionados con el sistema de reutilización del agua, es fundamental **aplicar una metodología adecuada que permita una gestión eficiente de dichos riesgos**. Esto implica analizar detalladamente cada etapa del proceso, desde la llegada del agua residual a la EDAR hasta su distribución y uso final como agua regenerada.

Esta guía presenta una metodología según la cual el riesgo asociado a un determinado suceso peligroso se determina combinando la probabilidad de que una situación segura se vea afectada con la gravedad de las consecuencias derivadas de dicha alteración.

Esta metodología se divide en varias fases (Figura 14). En primer lugar, se identifican los principales sucesos peligrosos para, a continuación, poder realizar su análisis y evaluación.

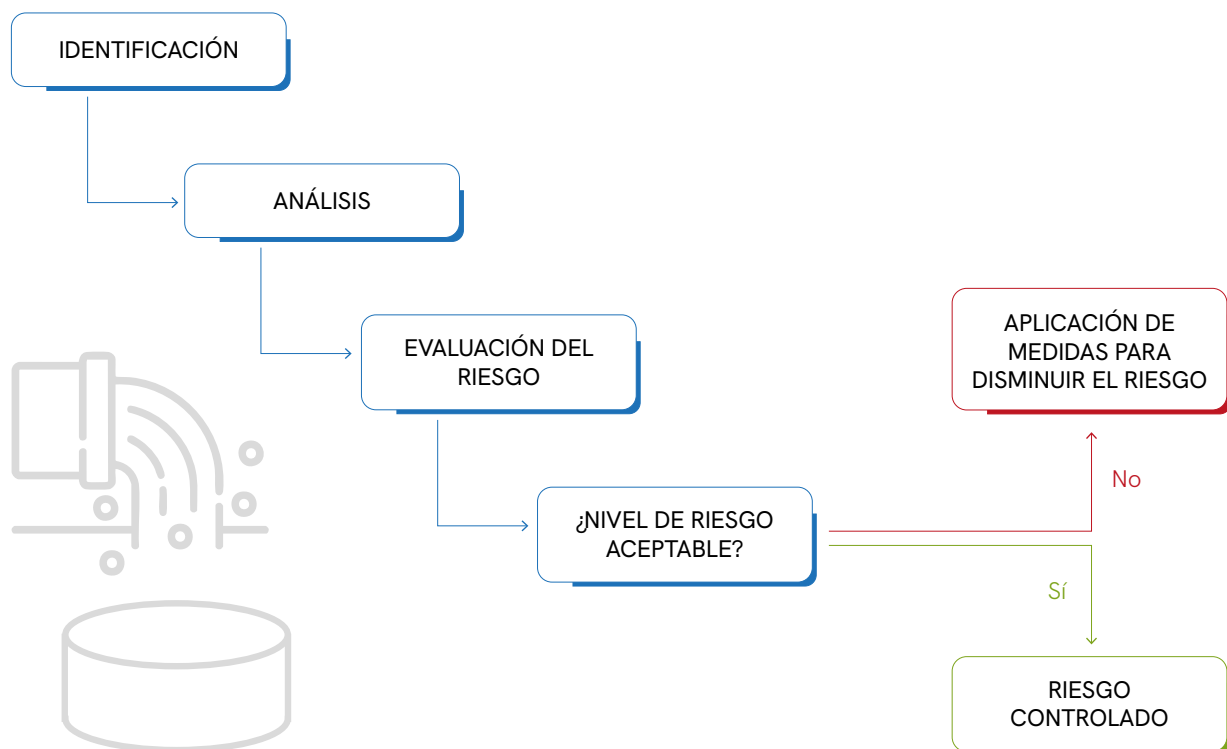


Figura 14. Fases de la valoración y gestión del riesgo.

Tras la evaluación se obtendrá un nivel de riesgo frente al que se podrán adoptar varias respuestas según el nivel de riesgo. En el caso de que el **nivel de riesgo sea muy alto/alto**, se deberán **plantear** diferentes tipos de **respuestas** como la implantación de medidas preventivas y correctoras encaminadas a disminuir dicho riesgo.

6.1. Identificación de los sucesos peligrosos

Para la identificación de los sucesos peligrosos, se deben **analizar todas las partes del sistema de reutilización y los múltiples escenarios que se pueden presentar**.

Por otro lado, cada uno de los sucesos deben relacionarse con el **agente peligroso** correspondiente. Asimismo, es necesario identificar los **grupos y entornos expuestos** y **las vías de exposición** a los posibles agentes peligrosos identificados. Cada suceso deberá categorizarse según el grupo de exposición y agente peligroso relacionado, en función de su afección a la salud humana y animal o al medio ambiente.



Figura 15. Identificación de sucesos peligrosos.

Tabla 7. Ejemplos de elementos clave en la identificación de los sucesos peligrosos.

Descripción del suceso peligroso	
Identificador	Descripción
E-n	EDAR-ERA: <ul style="list-style-type: none"> Exposición de los trabajadores a AR. Accidentes operativos por fallos o roturas en la infraestructura. Llegada de agua con contaminación elevada a la ERA.
A-n	ALMACENAMIENTO: <ul style="list-style-type: none"> Fallos en ventilación y recirculación en depósitos. Accidentes operativos por rotura/fallo de depósitos/almacenamiento. Exposición de personal ajeno al sistema de almacenamiento a las AR.
D-n	DISTRIBUCIÓN <ul style="list-style-type: none"> Eventos catastróficos meteorológicos o sísmicos que afectan al medio ambiente/salud humana. Fallos/Roturas en la infraestructura de distribución y seguridad.
U-n	USO <ul style="list-style-type: none"> Degradación del cloro debido a un exceso de tiempo desde la recogida por camión cisterna hasta su uso. Contaminación de productos finales por malas prácticas. Propagación de <i>Legionella spp.</i> en sistemas de agua caliente.
Agentes peligrosos asociados al suceso	
Agentes peligrosos para la salud humana y sanidad animal	Agentes peligrosos para el medio ambiente
<ul style="list-style-type: none"> - Patógenos. Por ejemplo, bacterias (<i>E. Coli</i>). - Sustancias contaminantes químicas. Por ejemplo, nitratos. 	Compuestos químicos que actuarán como nutrientes, las sales, los metales o los metales pesados.
Grupos/entornos y vías de exposición	
Grupos de exposición	Posibles vías de exposición
Operarios de la estación regeneradora, operarios del sistema de distribución y almacenamiento, población que vive, trabaja o transita habitualmente dentro del área de afección del sistema, población externa al sistema y área de afección.	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos para la salud humana: contacto, inhalación e ingestión. - Riesgos ambientales: vapor de agua, aerosoles, vertidos, escorrentías e infiltraciones.

Una vez identificado el riesgo, se debe **calcular el nivel de riesgo asociado al suceso peligroso**. Para esta valoración, es fundamental el **cálculo de la probabilidad y de la gravedad** asociada al suceso peligroso.

6.2. Cálculo de la probabilidad

La probabilidad indica, en un plazo determinado, la posibilidad de que se produzca un suceso peligroso con efectos nocivos. En un sistema de reutilización del agua, esta probabilidad podría derivarse de una combinación de:

- La **probabilidad de ocurrencia del suceso peligroso** (por ejemplo, un vertido accidental).
- La **probabilidad de exposición de un grupo al agente peligroso** (por ejemplo, ingestión directa, contacto, etc.).

Se distinguen los siguientes niveles asociados a la probabilidad: muy improbable (1), improbable (2), posible (3), probable (4) y casi seguro (5).

6.3. Cálculo de la gravedad

La gravedad se encuentra relacionada con el **potencial efecto adverso** que un **agente peligroso** puede tener sobre las personas en relación con un suceso peligroso. A su vez, este efecto adverso depende de la **dosis** y de la forma en que el grupo de exposición entra en contacto con el agente, es decir, de la **vía de exposición**. La dosis está determinada por la concentración del agente peligroso y el tiempo de exposición.

Se distinguen los siguientes niveles asociados a la gravedad: insignificante (1), leve (2), moderado (4), grave (8) y muy grave (16).

6.4. Evaluación de los riesgos identificados

Una vez analizada la probabilidad y gravedad del suceso, el nivel de riesgo se determina mediante una matriz de evaluación como el producto de ambos factores (Tabla 8).

$$\text{Riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{Gravedad}$$

Tabla 8. Matriz semicuantitativa de evaluación de los riesgos.

PROBABILIDAD (P _r)	GRAVEDAD (G _r)				
	Insignificante (1)	Leve (2)	Moderado (4)	Grave (8)	Muy grave (16)
Muy improbable (1)	1	2	4	8	16
Improbable (2)	2	4	8	16	32
Posible (3)	3	6	12	24	48
Probable (4)	4	8	16	32	64
Casi seguro (5)	5	10	20	40	80

Según los resultados obtenidos, se distinguen **cuatro niveles de riesgo**:

- **Bajo**: riesgo menor o igual que 6.
- **Moderado**: riesgo entre 7 y 12.
- **Alto**: riesgo entre 13 y 32.
- **Muy alto**: riesgo mayor que 32.



Tabla 9. Ejemplo de matriz semicuantitativa de evaluación de riesgos.

Etapa		Distribución	Uso	EDAR-ERA
ID		D-n	U-n	E-n
Suceso		Ingesta de agua regenerada por operarios	Fallo o rotura en conducción	Exposición de los trabajadores a aguas regeneradas
Descripción		Ingesta de agua regenerada por parte de los operarios de distribución al realizar malas prácticas	Por vertidos de la EDAR o fallos en los tratamientos, contenido elevado de agentes corrosivos en el agua, que pueden causar fugas por el deterioro de las conducciones	Malas prácticas de los trabajadores de la EDAR-ERA por las que entran en contacto/ingesta/inhalación de aguas regeneradas
Agente Peligroso		<i>E. coli</i> <i>Legionella</i> spp.	Cl Ácidos	<i>E. coli</i> <i>Legionella</i> spp.
Grupo/Entorno de Exposición		Trabajadores de la red de distribución	Operarios	Trabajadores de la EDAR-ERA
Responsable del Riesgo		Empresa operadora de la distribución	Empresa receptora	Operador EDAR/ERA
Medidas	Existentes	<ul style="list-style-type: none"> Formación trabajadores Uso de EPIs 	<ul style="list-style-type: none"> Control de proceso de cloración Análisis semanal de contenido de cloro y ácidos 	0
	Preventivas a implementar	<ul style="list-style-type: none"> Formación continua Registro de incidencias Señalización de aguas regeneradas 	No aplica	0
	Correctoras a implementar	Plan de actuación sanitaria	No aplica	0
Riesgo residual	P	2,00	2,24	1,00
	G	7,00	3,00	1,00
	R	14,00	6,71	1,00

6.5. Medidas ante los riesgos inaceptables

Sólo serán aceptables los riesgos **bajos** y **moderados**.

Aquellos riesgos que se identifiquen con niveles **altos** o **muy altos** serán considerados riesgos inaceptables para el sistema y deberán gestionarse mediante las respuestas necesarias hasta reducirlos a niveles aceptables. Estas respuestas se dividen en dos categorías: **medidas preventivas** y **medidas correctoras** (para ejemplos, consultar el apartado 5.9. *Respuesta a los riesgos*).

Finalmente, se deberá realizar una nueva evaluación de riesgos para verificar que, tras la implementación de las medidas correspondientes, el nivel de riesgo del suceso peligroso ha disminuido a un nivel **bajo** o **moderado**.

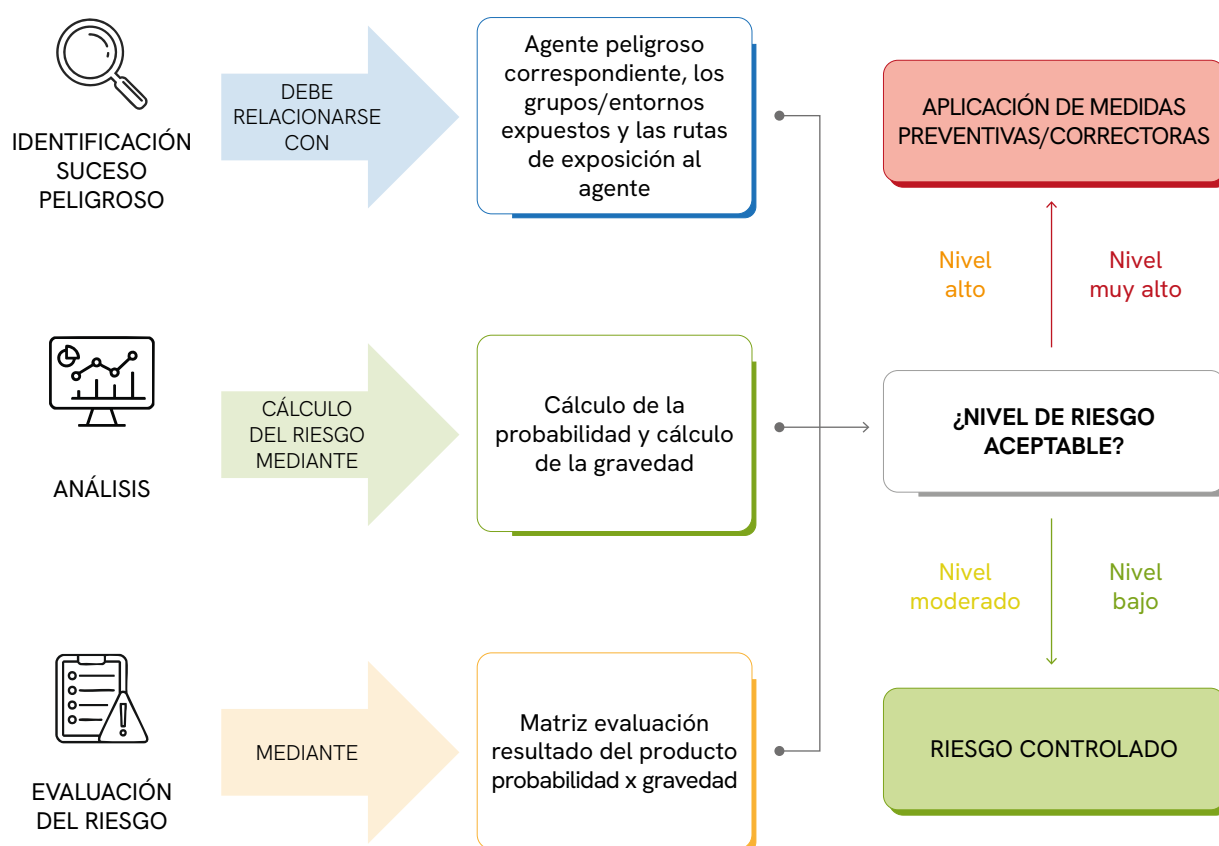


Figura 16. Esquema general fases a seguir en la valoración de un riesgo.



7. Documentación de interés

7.1. Contenido del plan

Para acceder a información más detallada, se puede consultar el contenido de los planes, a los cuales se puede acceder escaneando el código QR correspondiente:

Ámbito nacional

Anexo III del
RD1085/2024



Ámbito europeo

Anexo II del
Reglamento (UE) 2020/741



Directrices
publicadas por la Comisión
Europea para apoyar la
aplicación del
Reglamento (UE) 2020/741



7.2. Modelos PGRAR

La Dirección General del Agua ha desarrollado diferentes modelos de PGRAR para distintos usos (uso industrial, uso agrícola y uso urbano), con el objetivo de ofrecer apoyo a todos los interesados.

Estos modelos se pueden consultar a través del siguiente código QR:



Modelos de los PGRAR publicados en la página web del MITERD



Anexo I.

Términos usados con frecuencia en el documento

Los términos que se mencionan a continuación son frecuentes en este documento y su significado debe entenderse conforme a las definiciones siguientes.

Agente peligroso: agente biológico, químico, físico o radiológico que tiene el potencial de causar daños a las personas, los animales, los cultivos o las plantas, la biota terrestre, la biota acuática, los suelos o al medio ambiente en general [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Aguas regeneradas: aguas residuales depuradas que, en su caso, han sido sometidas a un proceso de tratamiento adicional o complementario que permite adecuar su calidad según su uso o destino [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Barrera: cualquier medio que reduzca o evite un riesgo de infección humana impidiendo el contacto de aguas regeneradas con el producto ingerido y/o con las personas directamente expuestas; o bien, cualquier otro medio que reduzca la concentración de microorganismos en las aguas regeneradas y/o impida que sobrevivan en el producto ingerido [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Contaminante: sustancia que, por sí sola o en combinación con otras, o a través de sus productos de degradación o emisiones, puede tener un efecto nocivo para la salud humana o el medio ambiente [ISO 20670:2018].

Estación regeneradora de aguas: conjunto de instalaciones, independientes o integradas en una estación depuradora de aguas residuales, en las que las aguas son tratadas para ser reutilizadas para distintos usos o destinos, en las condiciones previstas en la autorización de producción y suministro [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Gestión del riesgo: gestión sistemática que garantice de manera continuada que la reutilización del agua es segura en un contexto específico [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Infraestructuras de almacenamiento y/o distribución: conjunto de estructuras y sistemas que transportan y almacenan agua regenerada más allá de la salida de la estación regeneradora de agua, antes de su suministro a otros actores de la cadena [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Medidas correctivas: acción o actividad apropiada a aplicar cuando ya ha ocurrido un suceso peligroso [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Medidas preventivas: acción o actividad apropiada que pueda prevenir o eliminar un riesgo para la salud o el medio ambiente, o que pueda reducirlo a un nivel aceptable [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Operador de la estación regeneradora de aguas: persona física o jurídica que representa a una entidad privada o a una autoridad pública y que es responsable del funcionamiento de una estación regeneradora de agua [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Operador de las infraestructuras de almacenamiento y/o distribución: persona física o jurídica que representa a una entidad privada o a una autoridad pública que, siendo productor y suministrador o usuario de agua regenerada, es responsable del funcionamiento de las infraestructuras de almacenamiento y/o distribución [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Parte responsable: agente del sistema de reutilización del agua que desempeña una función definida en el Plan de gestión del riesgo del agua regenerada (en adelante, PGRAR). Incluye: operador de la estación regeneradora; operador estación depuradora, en su caso; operador de las infraestructuras de almacenamiento y/o distribución [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Punto de cumplimiento de las aguas regeneradas: punto geográfico en el que el operador de la estación regeneradora de aguas entrega las aguas regeneradas al siguiente actor de la cadena. Es en este punto en el que las aguas regeneradas deberán cumplir las condiciones exigidas en la autorización de producción y suministro de aguas regeneradas [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Punto de entrega de las aguas regeneradas: punto geográfico en el que un operador entrega las aguas regeneradas a otro operador o usuario. Si este punto no coincide con el punto cumplimiento de las aguas regeneradas, las aguas deberán cumplir las condiciones exigidas en el PGRAR [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Reutilización del agua: utilización del agua para un nuevo uso privativo antes de su devolución al dominio público hidráulico (DPH) o al dominio público marítimo-terrestre (DPMT) de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivó, se han sometido a un tratamiento que permite adecuar su calidad al uso al que se van a destinar [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Riesgo: probabilidad de que agentes peligrosos detectados causen daño en un plazo determinado, incluida la gravedad de las consecuencias [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Sistema de reutilización del agua: infraestructura y otros elementos técnicos necesarios para producir, suministrar y utilizar aguas regeneradas, con la dotación y calidad definidas según los usos o destinos previstos; comprende todos los elementos desde el punto de entrada de la estación depuradora de aguas residuales hasta el lugar de uso de las aguas regeneradas con inclusión, en su caso, de la infraestructura de distribución y almacenamiento [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Suceso peligroso: acontecimiento en el que las personas o el medio ambiente se ven expuestas a un agente peligroso dentro del sistema. Puede tratarse de un incidente o una situación que introduzca o libere el agente peligroso en el medio ambiente en el que viven o trabajan las personas, amplifica la concentración de un agente peligroso o no logra eliminarlo del medio ambiente humano [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].

Usuario final del agua regenerada: persona física o jurídica pública o privada que utiliza el agua regenerada para el uso previsto [Artículo 2 del Reglamento de reutilización del agua aprobado por el RD 1085/2024].



GOBIERNO
DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO