

„Métodos innovadores de planificación de la seguridad del agua - un enfoque en línea para optimizar la gestión de riesgos“

Thilo Fischer

Contenido

- Contexto de los Planes de Seguridad del Agua (PSA)
- Pasos de los PSA
- Beneficios de los PSA
- Instrumento de PSA de trust en línea (trust-online-WSP-Tool)



Contexto de los PSA

- Principios APPCC
- Enfoque multi-barrera
- Carta de Bonn de la AIT (IWA), 2004
 - Su objetivo es "proporcionar agua potable segura y de calidad que cuente con la confianza de los consumidores"
 - Enfoque integrado y proactivo para todo el sistema
- OMS
 - 2004 - Directrices para la calidad del agua potable, 3ª edición
 - Recomendación: Planes de seguridad del agua - gestión de riesgos desde la captación hasta el consumidor
 - 2011 - Directrices para la calidad del agua potable, 4ª edición



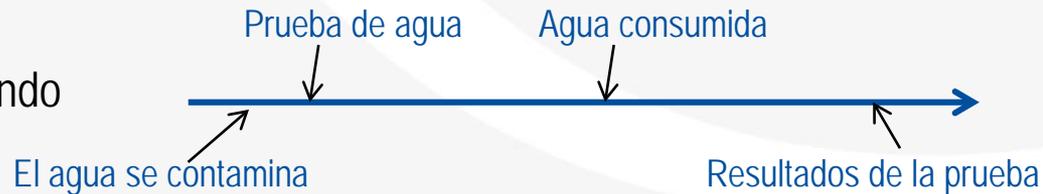
¿Qué es un PSA?

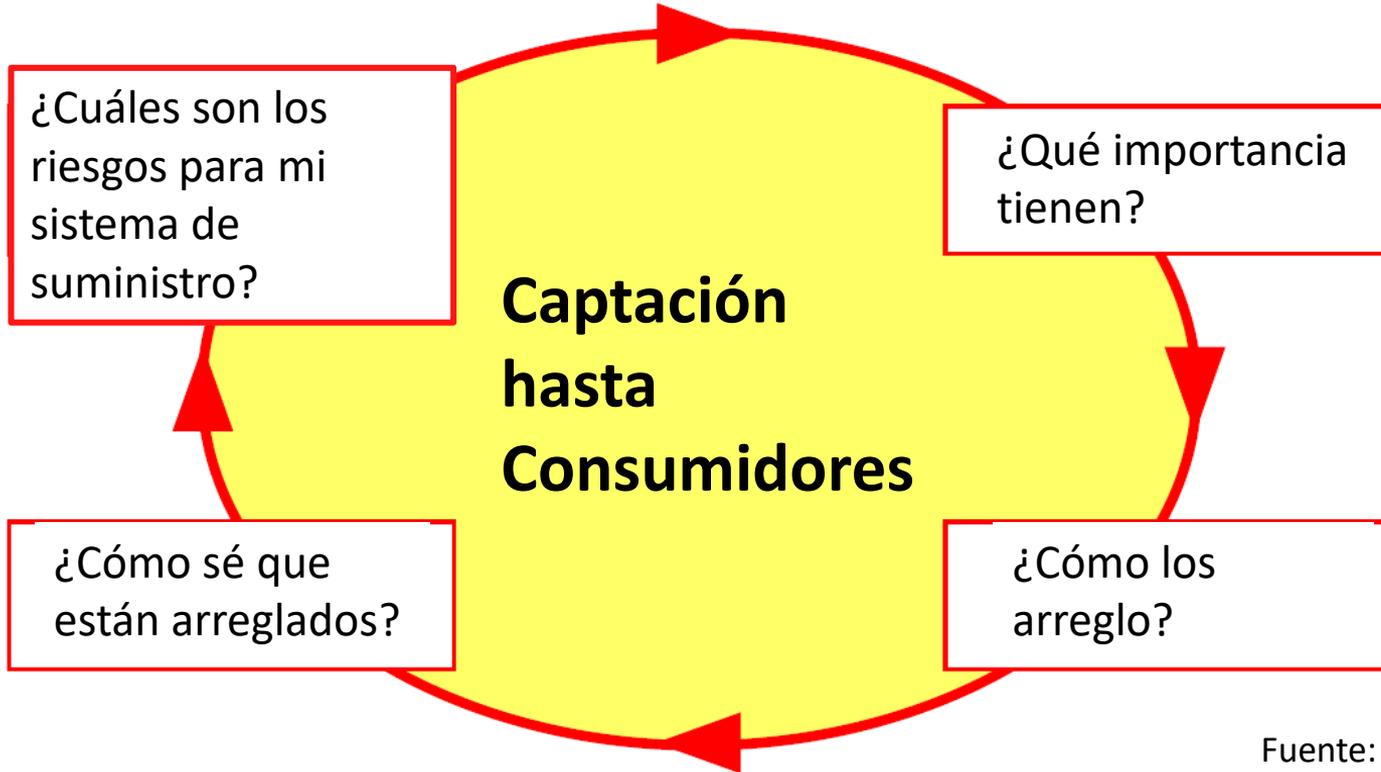
- Una manera de garantizar que el agua potable sea segura por:
 - Conocer el sistema integralmente
 - Identificar dónde y cómo pueden surgir problemas
 - Establecer barreras y sistemas de gestión para detener los problemas antes de que ocurran
 - Asegurarse que todas las partes del sistema funcionen correctamente
- Un enfoque integral de evaluación y gestión de riesgos que abarca todas las etapas del suministro de agua, desde la captación hasta el consumidor
- enfoque basado en la salud → Encaja dentro de un marco para el agua potable segura



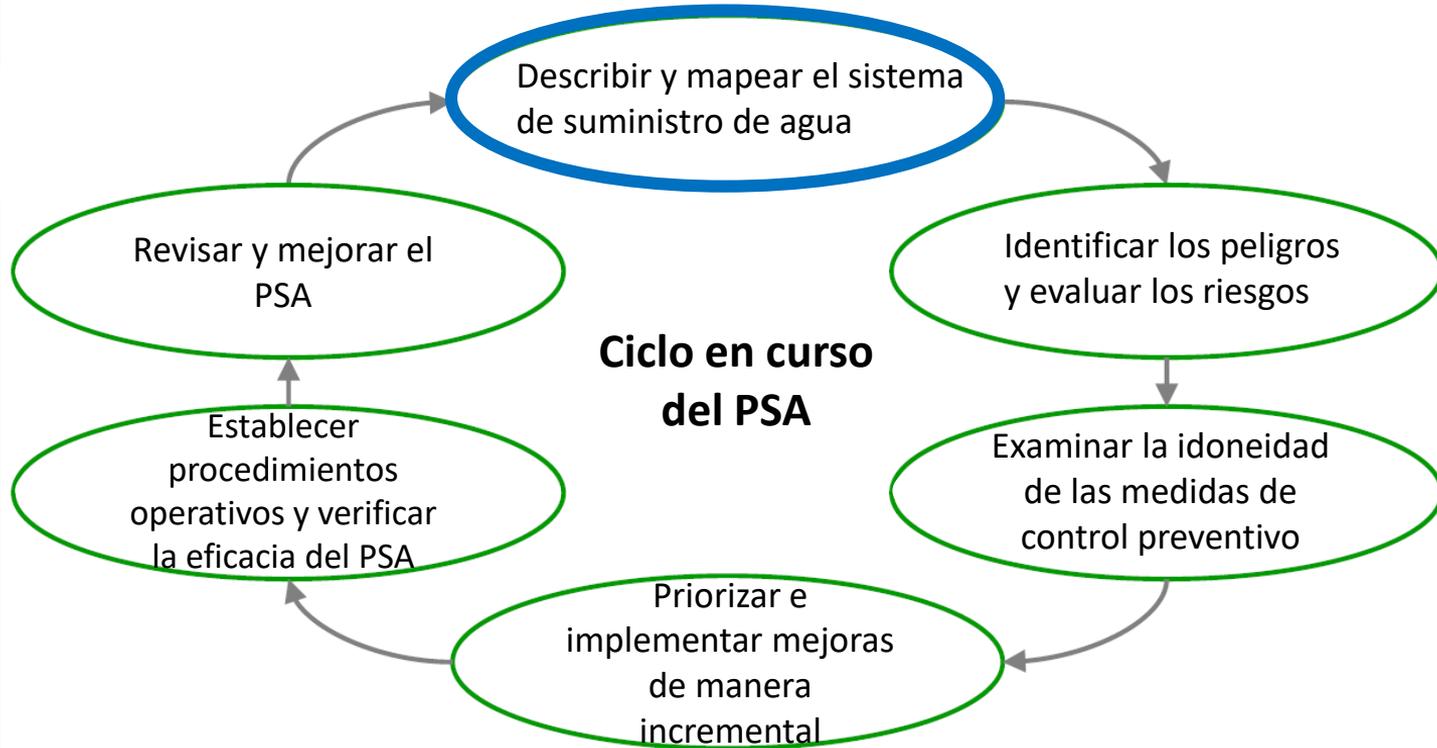
¿Por qué necesitamos los PSA?

- ¿Formas tradicionales para asegurar la calidad del agua?
 - Medir la calidad del agua:
 - en las plantas de tratamiento de agua
 - en el punto de uso
- ¿Por qué las pruebas del producto final (monitoreo de cumplimiento) no son suficientes?
 - Enfoque reactivo - la contaminación ya se ha producido
 - El muestreo lleva tiempo – respuesta atrasada
- ¡Las pruebas del producto final siguen siendo importantes en la verificación!





Fuente: OMS



Describir el sistema de suministro de agua

Componentes del sistema



Suministro y calidad del agua
Uso del suelo
Método de abstracción y ubicación



Filtración
Coagulación
Clarificación
Desinfección



Redes
Servicio de embalses
Cisternas



Público en general
Potable

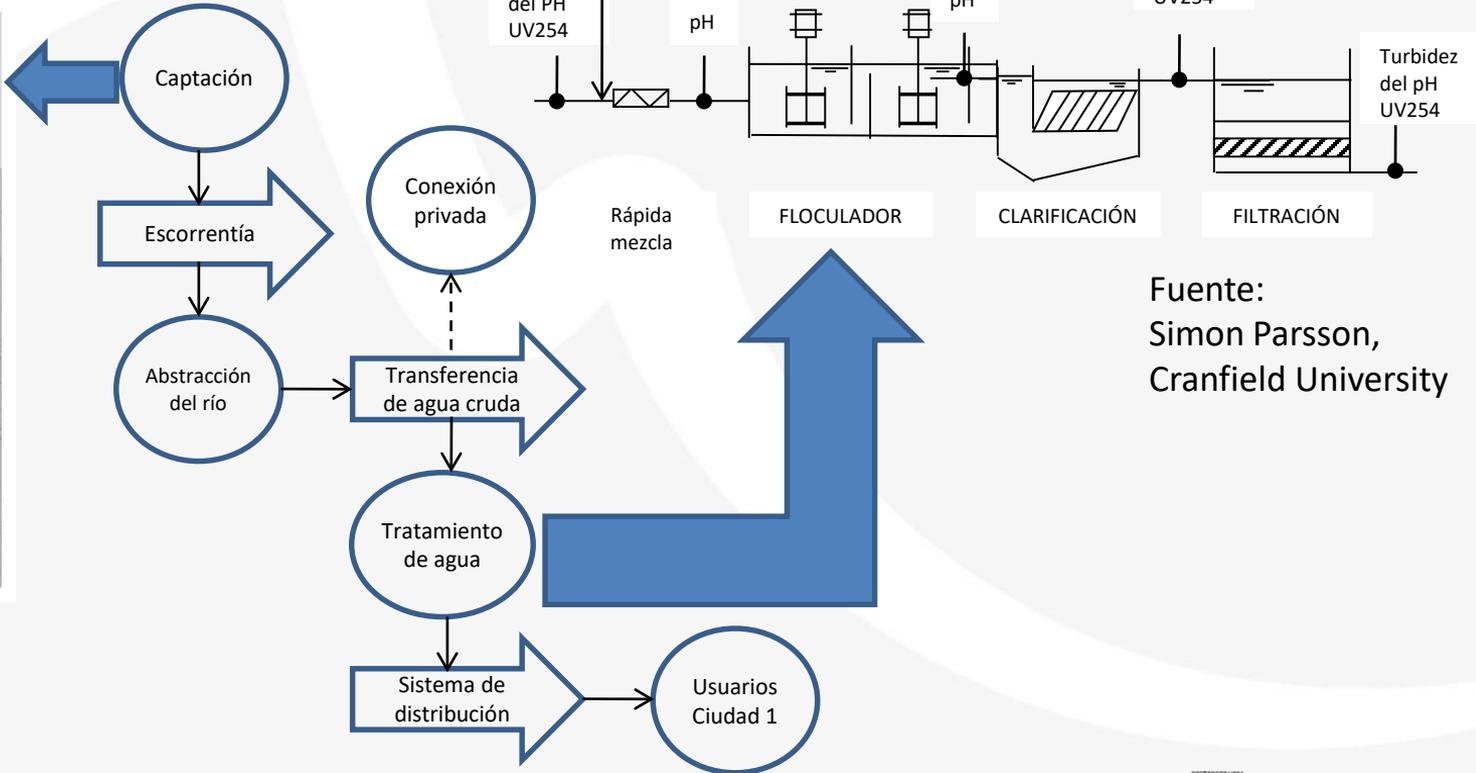
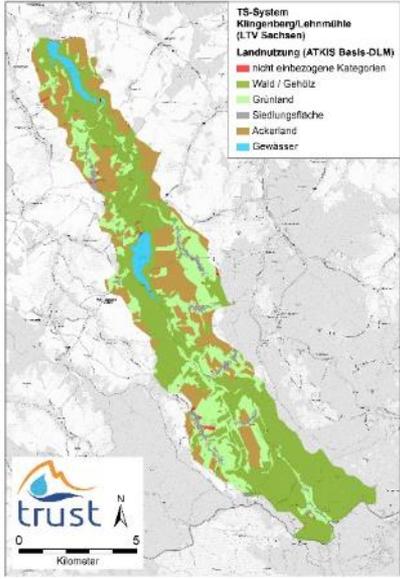
Describir el sistema de suministro de agua

La descripción también incluye:

- Conocer los estándares de calidad del agua
- Evaluar los cambios probables de la calidad de la fuente de agua después de cambios en el clima
- Describir cualquier interconectividad de fuentes de aguas (p.ej. 2 pozos, 1 acuífero)
- Recopilación de información relativa al almacenamiento de agua
- Identificación del personal operativo y administrativo involucrado
- Familiarización con los documentos existentes relacionados con el suministro



Diagrama de flujo de suministro



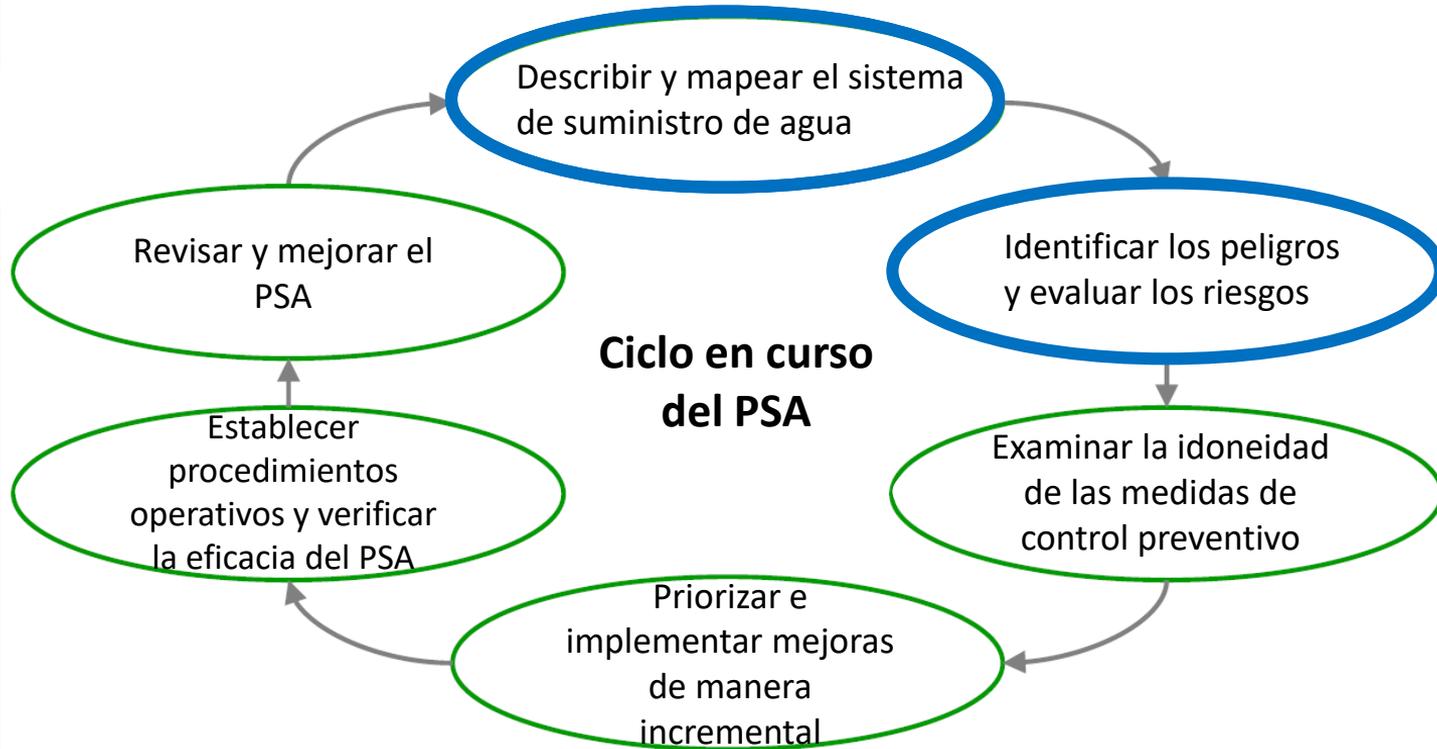
Fuente:
Simon Parsson,
Cranfield University

Describir el sistema de suministro de agua

Desafíos

- Mapas desactualizados o falta de mapas
- Uso del suelo de captación desconocido
- Poca interacción entre las partes interesadas/ partes interesadas desconocidas
- Riesgos desconocidos
- Tiempo limitado del personal / recursos disponibles
- Documentación obsoleta





Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Acciones

- Describir lo que podría salir mal y dónde
- Definir los peligros y los eventos peligrosos
- Identificar todos los eventos peligrosos que podrían contaminar, comprometer o interrumpir el suministro
- Identificar todos los peligros potenciales en la cadena de suministro
- Evaluar los riesgos asociados con cada peligro o evento peligroso



Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Ejemplo:

- Las lluvias torrenciales (evento peligroso) pueden promover la introducción de patógenos microbianos (peligro) en la fuente de agua



Evento



Photo: Beryl Saunders

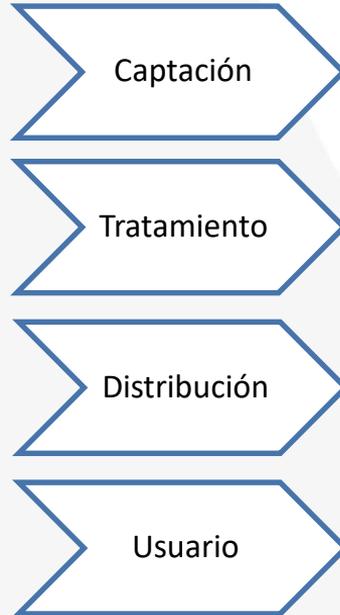
Peligro



Fuente de agua

Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Ejemplos de eventos peligrosos



Eventos peligrosos posibles	
Captación	<ul style="list-style-type: none"> - Escorrentía contaminada de la fauna silvestre durante eventos normales/extremos de lluvia - Saneamiento inadecuado o inexistente
Tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Dosificación inadecuada de productos químicos - Filtro obstruido
Distribución	<ul style="list-style-type: none"> - Vandalismo - Explosión de la red de alimentación principal - Caída de presión que contamine el suministro por tubería con fugas
Usuario	<ul style="list-style-type: none"> - Reflujo - Conexiones no autorizadas

Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Acciones

- Describir lo que podría salir mal y dónde
- Evaluar el riesgo
- Clasificar acciones



Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Acciones

- Describir lo que podría salir mal y dónde
 - Visita al lugar / inspección
 - Análisis del diagrama de flujo
 - Estudios de escritorio - datos históricos (por ejemplo, eventos de inundaciones), información predictiva
- Evaluar el riesgo
- Clasificar acciones



Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Acciones

- Describir lo que podría salir mal y dónde
- Evaluar el riesgo
 - Enfoque cualitativo
 - Enfoque semicuantitativo
- Clasificar acciones



		Severity or Consequence				
		Insignificant or no impact - Rating: 1	Minor compliance impact - Rating: 2	Moderate aesthetic impact - Rating: 3	Major regulatory impact - Rating: 4	Catastrophic public health impact - Rating: 5
Likelihood or frequency	Almost certain / Once a day - Rating: 5	5	10	15	20	25
	Likely / Once a week - Rating: 4	4	8	12	16	20
	Moderate / Once a month - Rating: 3	3	6	9	12	15
	Unlikely / Once a year - Rating: 2	2	4	6	8	10
	Rare / Once every 5 years - Rating: 1	1	2	3	4	5

Identificar los peligros y evaluar los riesgos

Acciones

- Describir lo que podría salir mal y dónde
- Evaluar el riesgo
- Clasificar acciones
 - Enfoque cualitativo
 - Enfoque semicuantitativo



		Severity or Consequence				
		Insignificant or no impact - Rating: 1	Minor compliance impact - Rating: 2	Moderate aesthetic impact - Rating: 3	Major regulatory impact - Rating: 4	Catastrophic public health impact - Rating: 5
Likelihood or frequency	Almost certain / Once a day - Rating: 5	5	10	15	20	25
	Likely / Once a week - Rating: 4	4	8	12	16	20
	Moderate / Once a month - Rating: 3	3	6	9	12	15
	Unlikely / Once a year - Rating: 2	2	4	6	8	10
	Rare / Once every 5 years - Rating: 1	1	2	3	4	5

Significativo	Claramente una prioridad
Incierto	No es seguro si es un riesgo significativo
Insignificativo	Claramente no es una prioridad

Desafíos



No ser consciente / falta de eventos peligrosos o peligros



Debe ser revisado continuamente



Incertidumbre o inconsistencia en la evaluación de riesgos



Definición de la probabilidad y las consecuencias



Demasiados o muy pocos datos

Gestión de riesgos en las cuencas

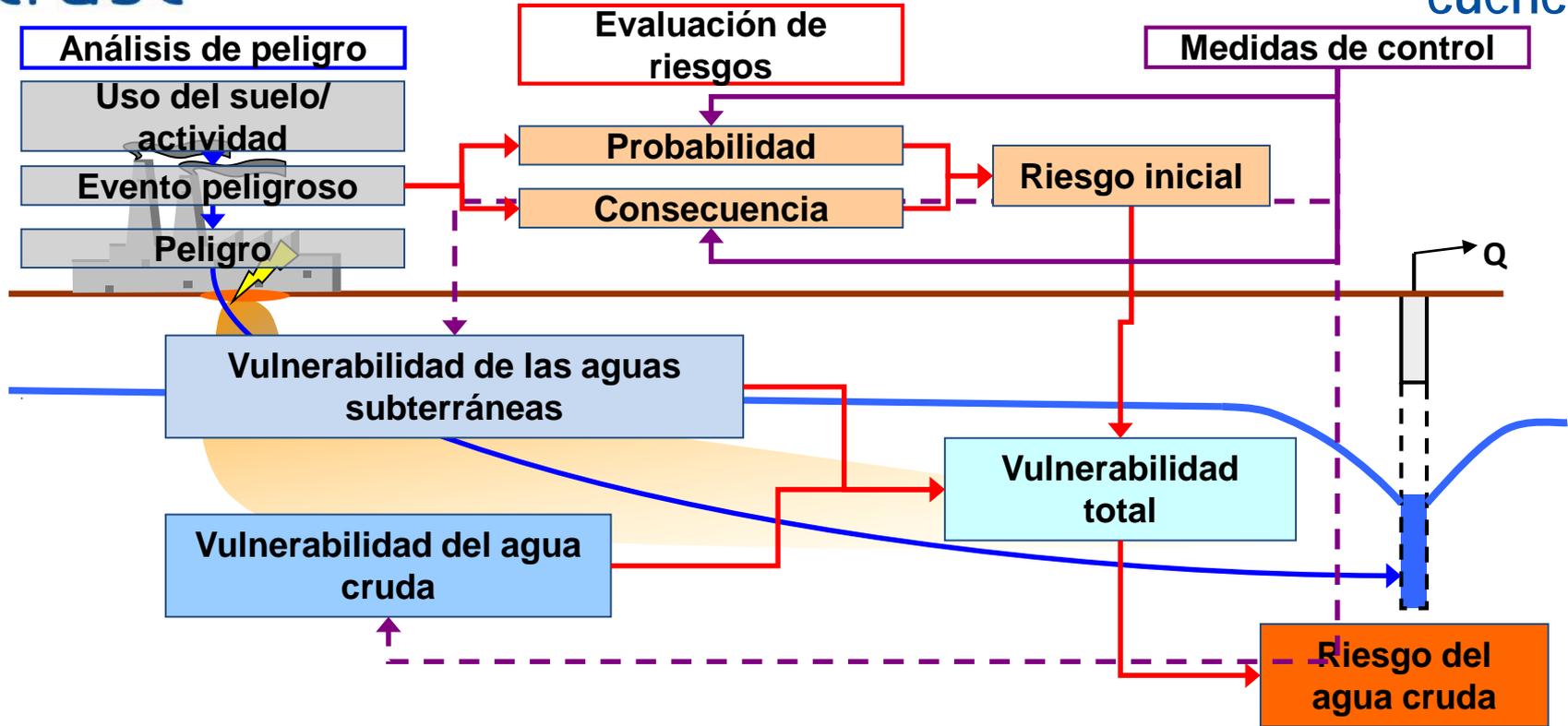
"A menudo puede ser más eficiente invertir en procesos preventivos dentro de la cuenca, que invertir en grandes infraestructuras de tratamiento para gestionar los riesgos".

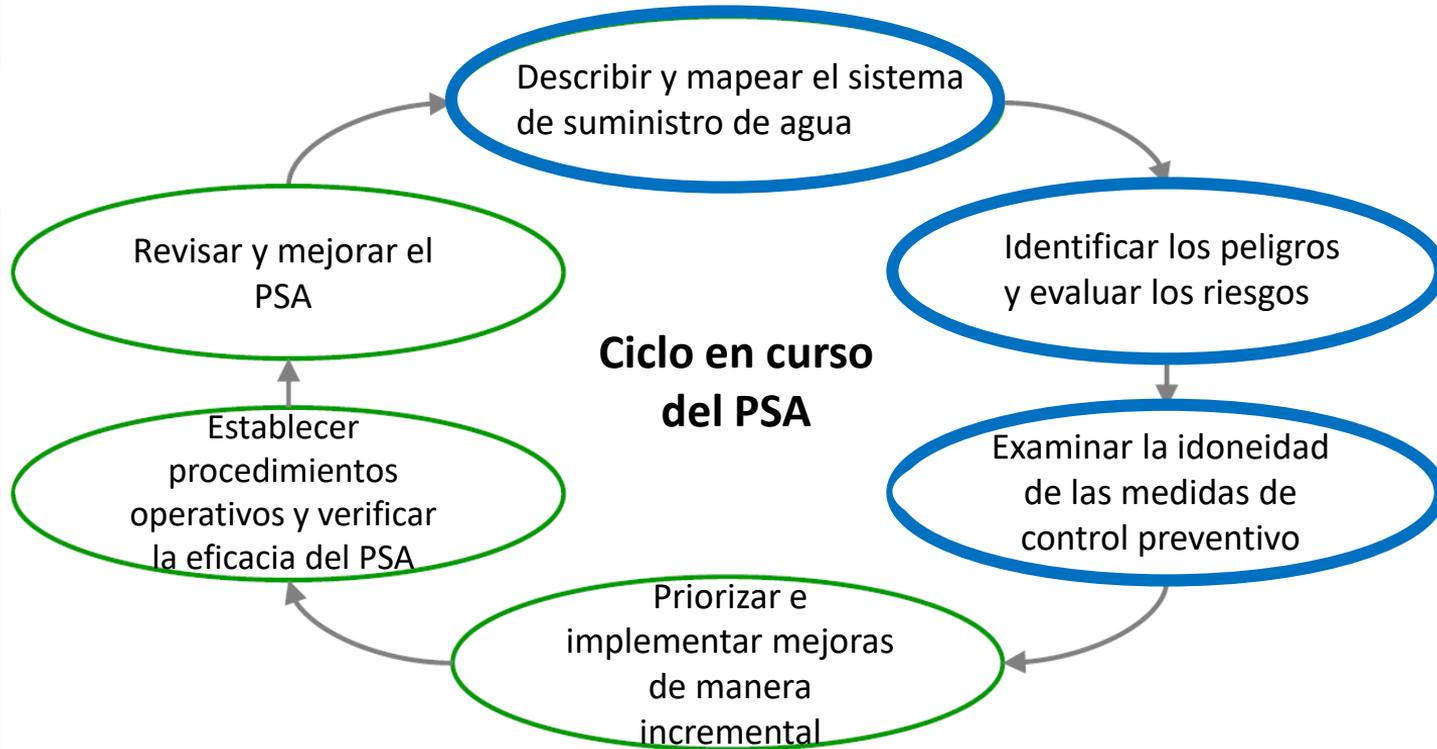


Directrices para la calidad del agua potable de la OMS, 3ª edición, 2004



Modelo para la gestión de riesgos en las cuencas





Definición de una medida de control:

Cualquier acción o actividad que pueda ser utilizada para prevenir, eliminar o reducir a un nivel aceptable cualquier peligro para la seguridad del agua

Resumen

- Documentar las medidas de control existentes y potenciales
- Evaluar su eficacia (validación)
- Recalcular los riesgos teniendo en cuenta las medidas de control existentes
- Priorizar los riesgos
- Documentar la necesidad de nuevas medidas de control según sea necesario

Identificar
medidas
de control

Evaluar la
eficacia

Reevaluar
los riesgos

Priorizar los
riesgos

Evaluar la eficacia (circunstancias normales & excepcionales)

Validación

Actividad de investigación para identificar la eficacia de las medidas de control.

Proporciona la evidencia de que los elementos del PSA pueden cumplir eficazmente los objetivos de calidad del agua.

Medidas de control & Reevaluación de riesgos

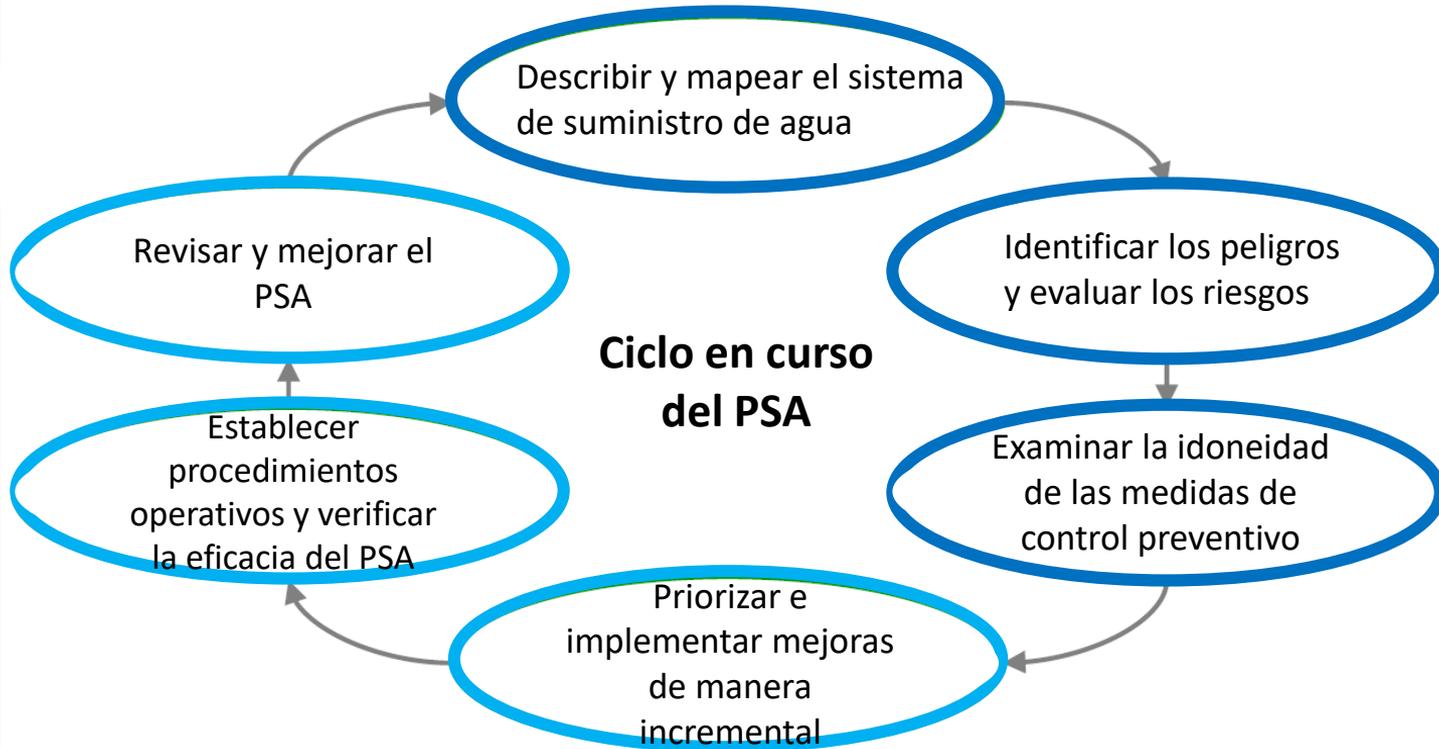
Acciones

- Evaluar la eficacia (circunstancias normales & excepcionales)
- Monitoreo
- No de forma aislada, sino como parte de la cadena de proceso
- Datos de estudios / registros históricos
- Introducción de contaminantes - eliminación de pruebas
- Estudios sanitarios



Desafíos

- Incertidumbre en la priorización de riesgos
 - Falta de conocimiento
 - Datos deficientes
 - Enfoques diferentes = resultados diferentes
- Cualitativo versus cuantitativo
- Evaluación de la eficacia de controles
- Captación - ¿cómo medir / hacer cumplir?



Beneficios del PSA

- Reducir los riesgos y mejorar el cumplimiento
- Profesionalizar el diálogo entre proveedores, autoridades y clientes
- Proporcionar información de apoyo para las inversiones de capital y la toma de decisiones
- Estimular una cultura hacia la gestión de riesgo y la mejora continua
- Fuerza para obtener conocimiento sobre los activos
- Apoyar las prácticas de gestión



Porqué necesitamos un instrumento de PSA



Porqué necesitamos un instrumento de PSA

Desafíos en gestión de riesgos en las cuencas

Operaciones de SIG complejas

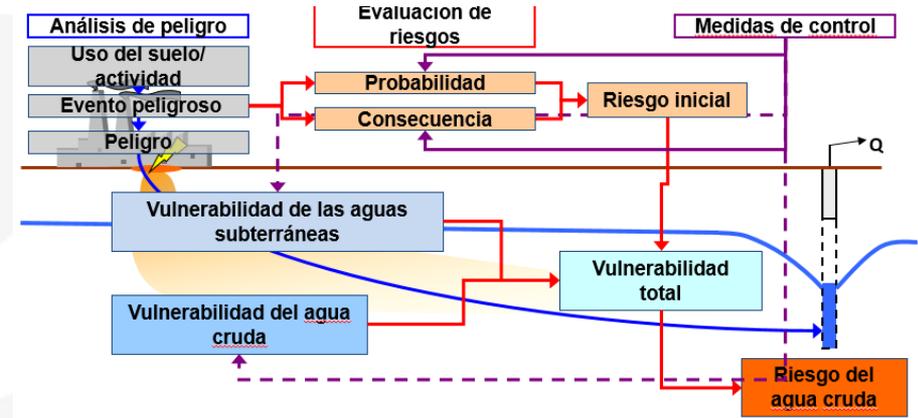
- Interacción con matrices de probabilidad – consecuencia - matrices

a) Enfoque común del SIG:

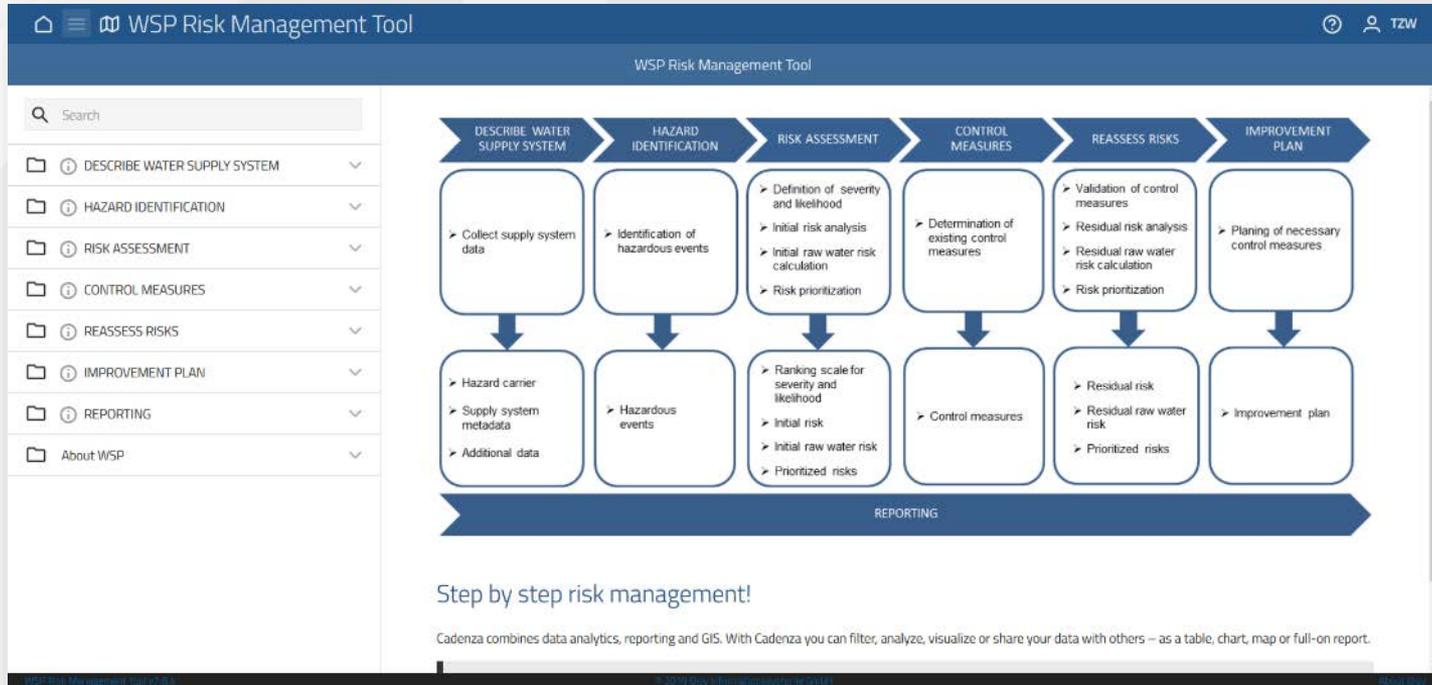
- paso a paso → propenso a errores
- Pequeños cambios → gran esfuerzo

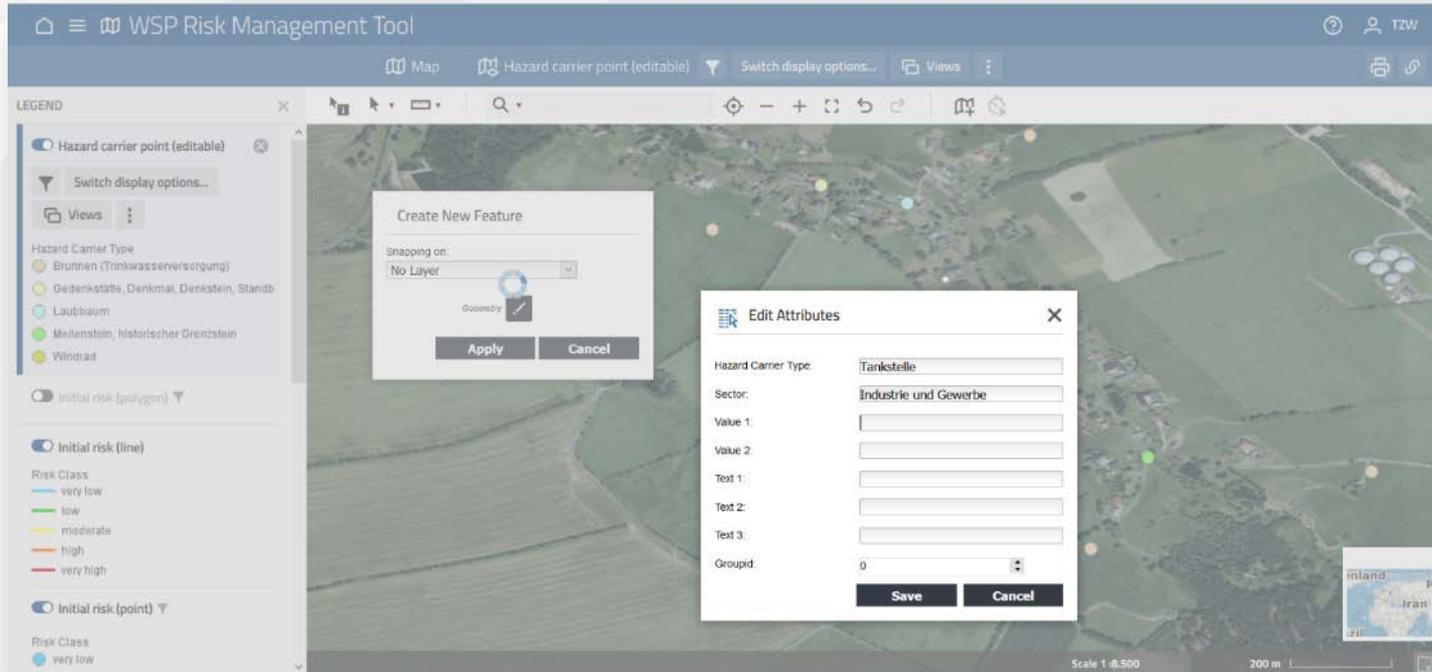
b) Instrumento de PSA:

- SIG – matrices – interacción implementada → menos propensa a errores
- Pequeños cambios → sin esfuerzo



		Severity or Consequence				
		Insignificant or no impact - Rating: 1	Minor compliance impact - Rating: 2	Moderate aesthetic impact - Rating: 3	Major regulatory impact - Rating: 4	Catastrophic public health impact - Rating: 5
Likelihood or frequency	Almost certain / Once a day - Rating: 5	5	10	15	20	25
	Likely / Once a week - Rating: 4	4	8	12	16	20
	Moderate / Once a month - Rating: 3	3	6	9	12	15
	Unlikely / Once a year - Rating: 2	2	4	6	8	10
	Rare / Once every 5 years - Rating: 1	1	2	3	4	5
Risk score		<6	6-9	10-15	>15	
Risk rating		Low	Medium	High	Very high	





Navigation: HOME | HAZARDOUS IDENTIFICATION | RISK ASSESSMENT | CONTROL MEASURES | REASSESS RISKS | IMPROVEMENT/ UPGRADE PLAN | REPORTING | About

Sub-navigation: Hazardous Event Table | Create Hazardous Event | Event Table | Hazard Table | Hazard Carrier Map | Spatial association Table

Create Hazardous Event

Hazard *

Pesticides: herbicides, insecticides

Event *

Agricultural activities

Create Hazardous Event

Create Event

Event

Description

Source Geometry *

point geometry

Create Event

Create Hazard

Hazard

Description

Type of Hazard *

biological

Create Hazard

Edit Event

Event Name: Agricultural activities

Event Description: Output of hazardous substances through intensive farming

Source Geometry: diffuse geometry

Save

Event Table			Hazard Table		
Event Name	Event Description	Source Geometry	Hazard Name	Type Of Hazard	Hazi
Agricultural activities	Output of hazardous substances through intensive farming	diffuse geometry	Pesticides: herbicides, insecticides	chemical	-
Traffic accidents	Emission of hazardous substances in case of a traffic accident	point geometry	Sediment	physical	fine sediment: clay, silt, fine sand
Treatment plant	Discharge of waste water in case of heavy rainfall	point geometry	Oil and fuel	chemical	-
Output of paper sludge	Use of paper sludge from paper production and recycling in agriculture	diffuse geometry	Benzotriazole	chemical	contained in detergent for example
Wildlife contaminates source water	unhindered access of wildlife to place of drinking-water abstraction	diffuse geometry	Nitrate	chemical	general indicator of nitrogen-containing organic contaminations
Agricultural activities: erosion	In case of heavy rainfall, soil erosion on unprotected fields	diffuse geometry	Feces	biological	E. coli, Thermotolerant coliform bacteria, Intestinal enterococci, Protozoan pathogens
Agricultural activities: plant protection	Output of plant protection	diffuse geometry	PEC	chemical	Poly- and perfluorinated chemicals

🏠 ☰ 📄 Cadenza Web 🔍 Fischer_Tupicocha

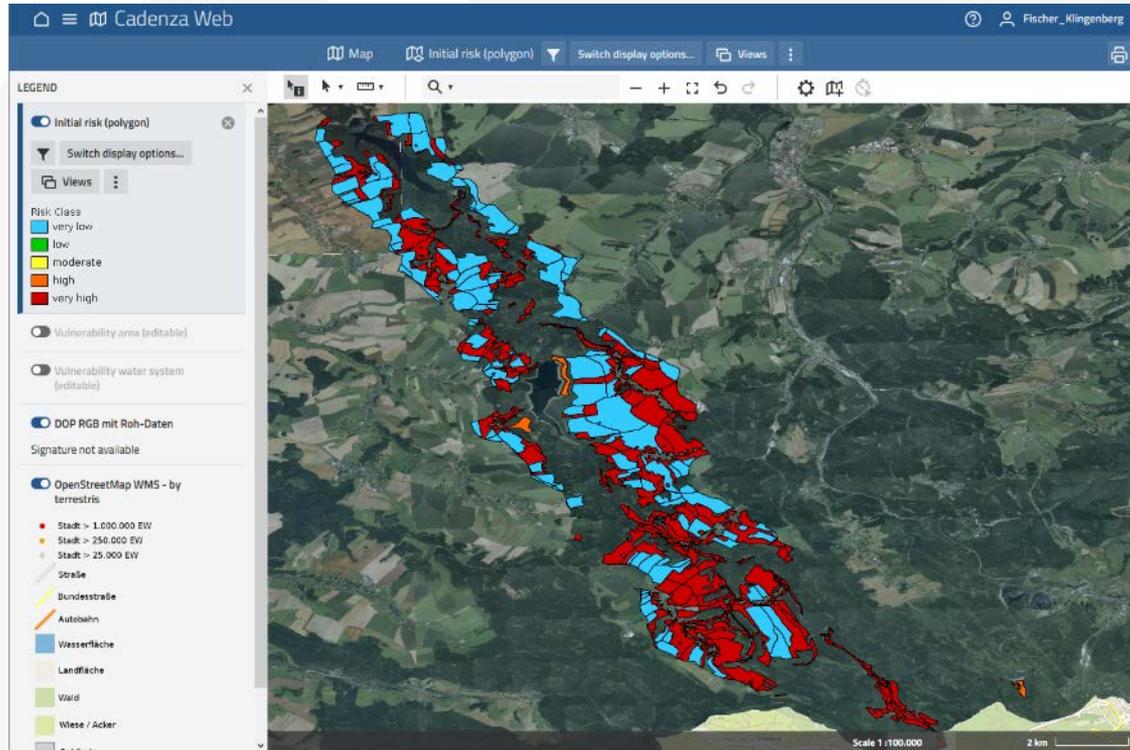
📄 Initial risk analysis 📄 Likelihood of occurrence Table 📄 Severity of consequences Table 📄 Risk ranking schema

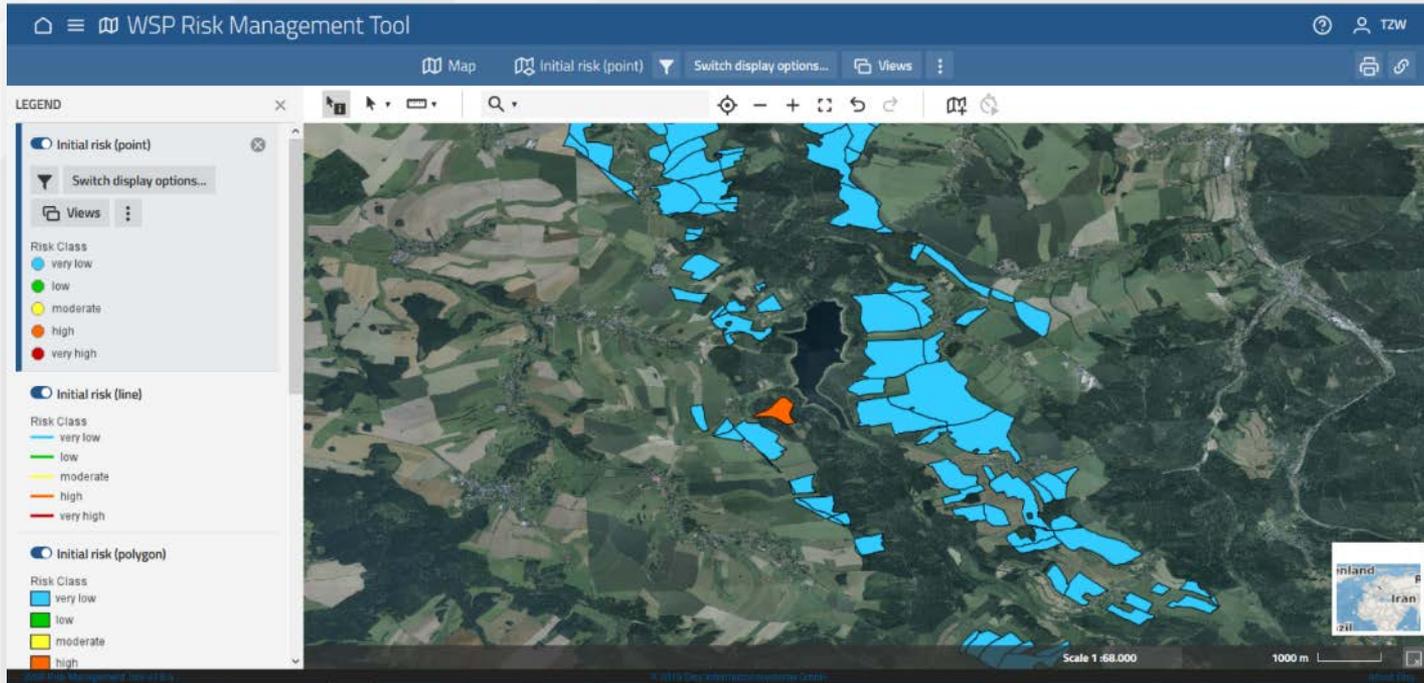
Edit Initial risk analysis

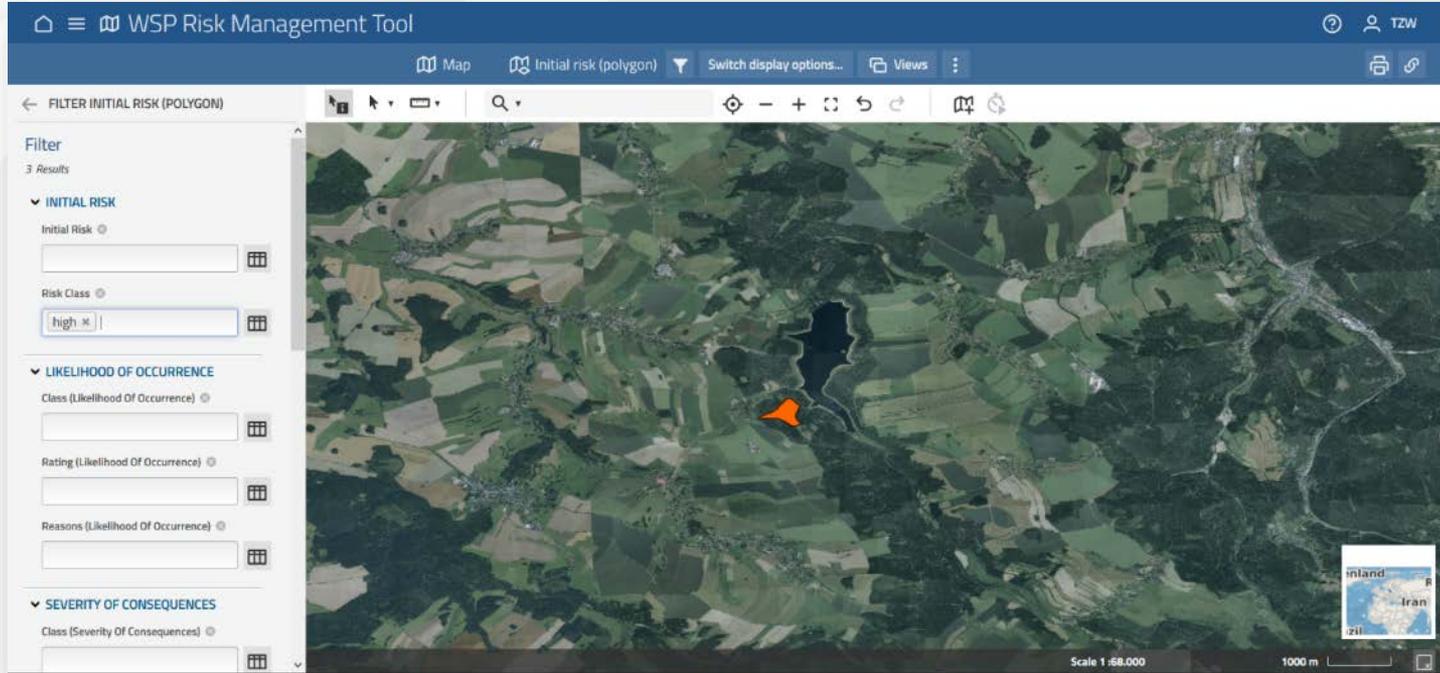
Initial risk analysis 376 updated

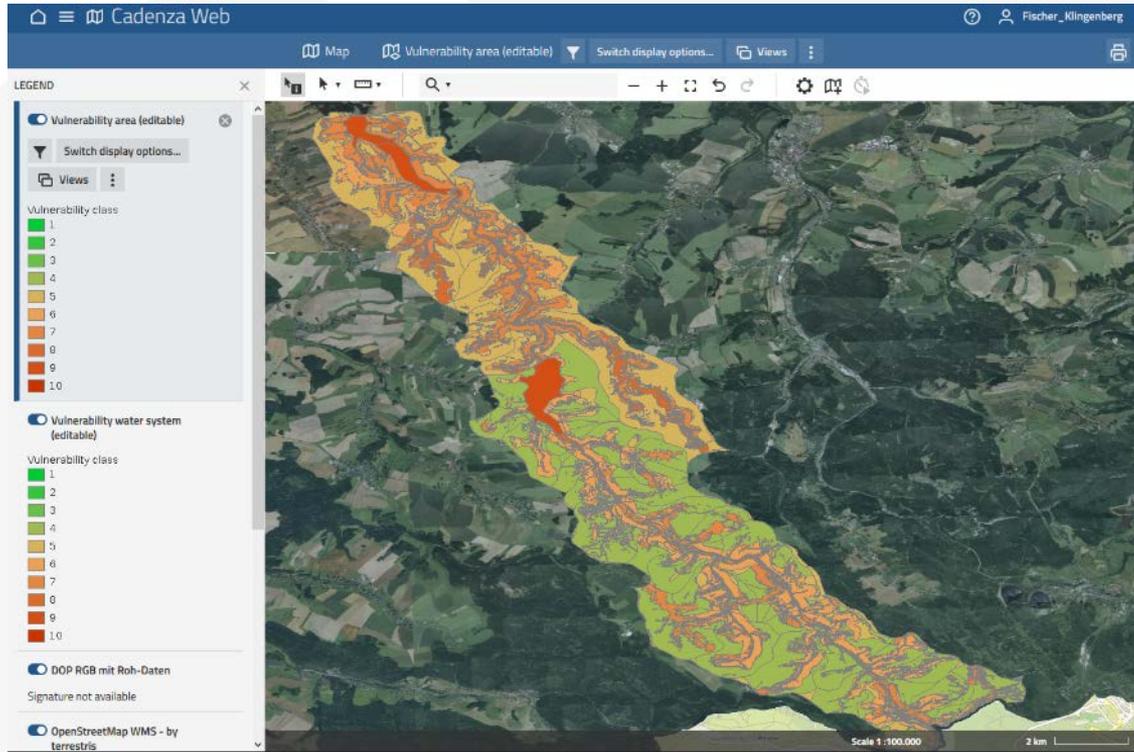
Event	use of paper sludge in agriculture
Description	waste from paper recycling
Hazard	PFAS
Description	perfluorinated alkylated substances
Type of hazard	chemical
Likelihood of occurrence *	moderate
Description	give reasons
Severity of consequences *	very high
Description	give reasons

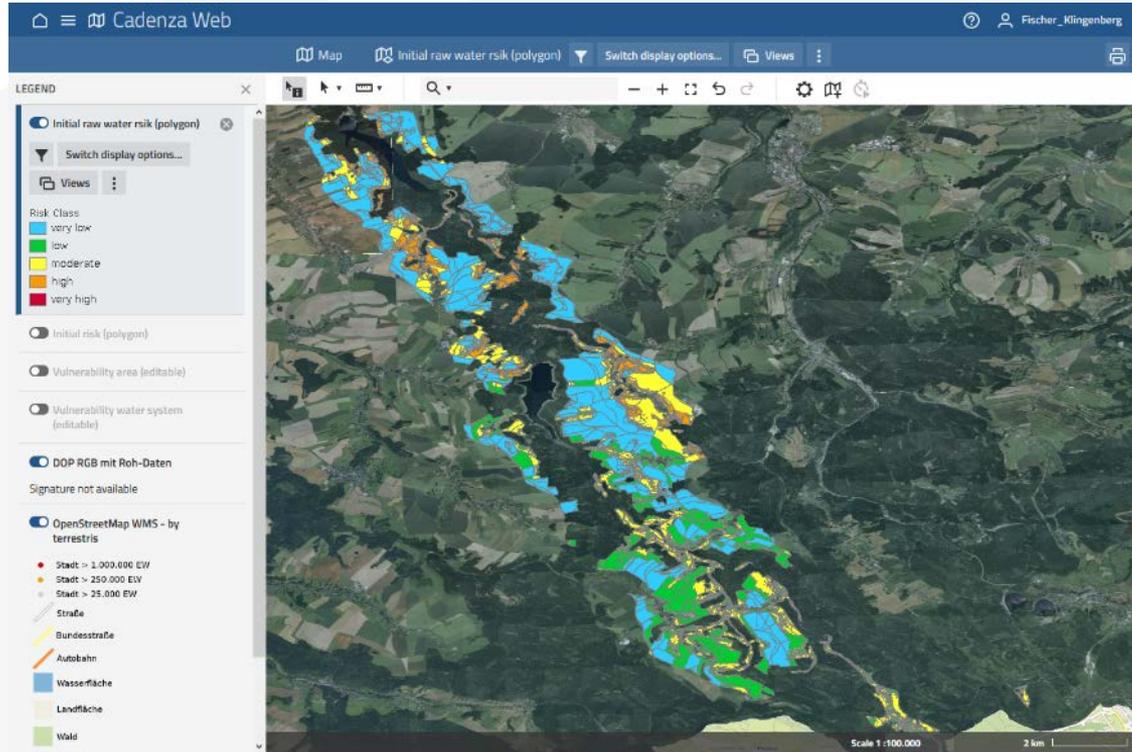
📄 Save

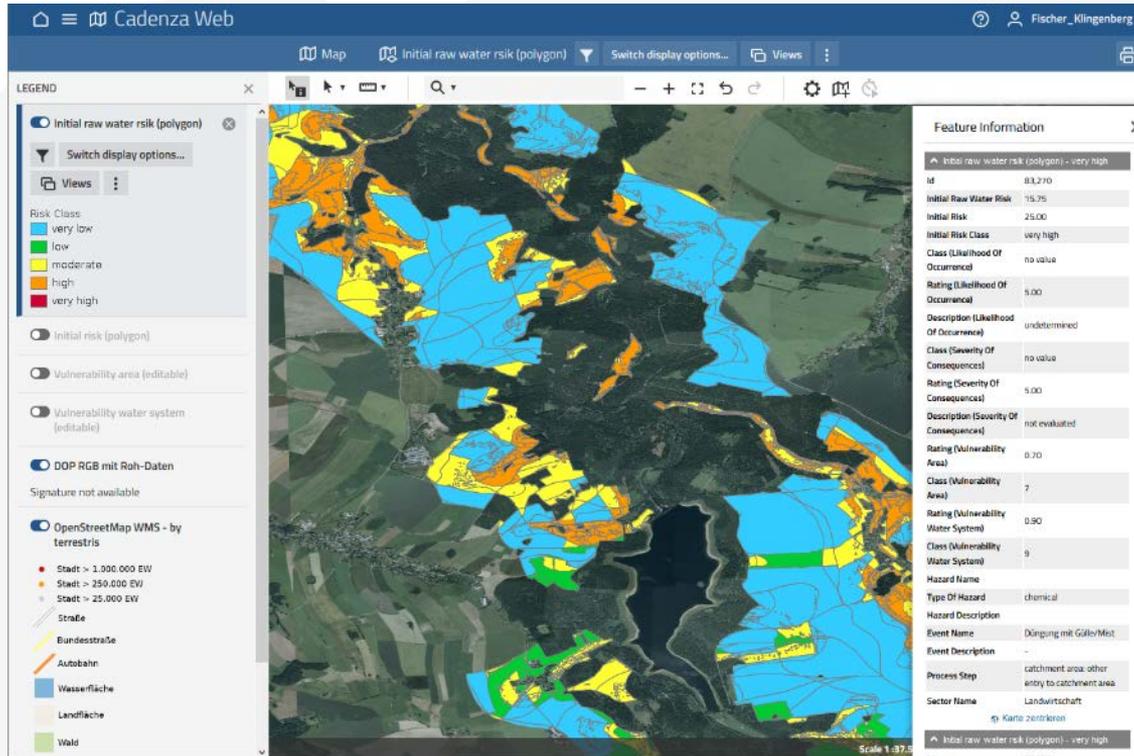












- WHO (2005): Water Safety Plans - Managing drinking-water quality from catchment to consumer:
https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/wsp170805.pdf
- WSP training package:
https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/wsp_training_package/en/
- WSP manual:
https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/publication_9789241562638/en/



Thilo Fischer

email Thilo.Fischer@tzw.de

Tel. +49 721 9678-281

Fax +49 721 9678-102

TZW: DVGW-Technologiezentrum Wasser

Karlsruher Straße 84 / 76139 Karlsruhe / Alemania

¡Muchas gracias!