

3ª FERIA AMBIENTAL
Centro para la Formación Cafetera - SENA Regional Caldas
4ª JORNADA TÉCNICA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
Universidad Católica de Manizales

En el marco de los 25 años del
Instituto de Estudios Ambientales IDEA
Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales

***Alternativas ambientales sostenibles dentro del marco de la
ecorregión del Paisaje Cultural/Cafetero***

Manizales - Colombia, 18, 19, 20 de octubre de 2016

SENA Regional Caldas
Universidad Católica de Manizales
Universidad Nacional de Colombia
Universidad Autónoma de Manizales



GESTIÓN DEL RIESGO EN ACUEDUCTOS

Estrategia desde el Marco de Seguridad del Agua OPS/OMS

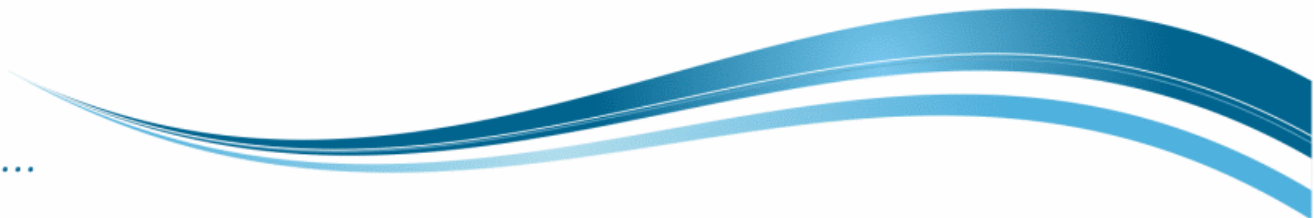
Sebastián Giraldo Atehortúa - IQ, MSc

Aguas de Manizales S.A. E.S.P.

2016

Contexto Internacional

*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*



HACCP programs for controlling public health risks in drinking water

Country/ Organization	Regulation or Regulatory Guideline	Website for current information	Reference
WHO	Guidelines for Drinking Water Quality (3 rd Edition)	www.who.int/water_sanitation_health/dwq/guidelines2/en/	Davison and Bartram (2004)
Australia	Framework for Management of Drinking Water Quality (Guideline)	www.nhmrc.gov.au/publications/synopses/eh19syn.htm	Cunliffe (2004)
New Zealand	Public Health Risk Management Plans (Proposed regulation)	www.moh.govt.nz/water Select "publications" then "Public Health Risk Management Plans"	Nokes (2001)
Switzerland	WI002 Regulatory guideline: Recommendations for a Simple Quality Assurance System for Water Supplies (Guideline)	www.svgw.ch (German, French and Italian only)	Swiss Gas and Water Industry Association (2003)
	Hygiene Ordinance (SR 817.051, HyV), Article 11 (Regulation)	www.svgw.ch (German, French and Italian only)	Bosshart (2003)
France	French National Transcription: Decree 2001- 1220 (Dec. 20, 2001) Water Safety for Human Health, Risk Assessment and Management; Article 18-2 (Regulation)	None found	Metge (2003); DeBier and Joret (2004)
Ontario, Canada	Province-wide initiative; Water quality management system based on HACCP, ISO 9001, and ISO14001 (Guideline)	None found	Kuslikis and White (2004)



Estrategia Clásica: Monitoreo de cumplimiento (hasta finales 90) consiste en utilizar como objetivo de calidad únicamente alcanzar las metas establecidas por el regulador o el Estado.

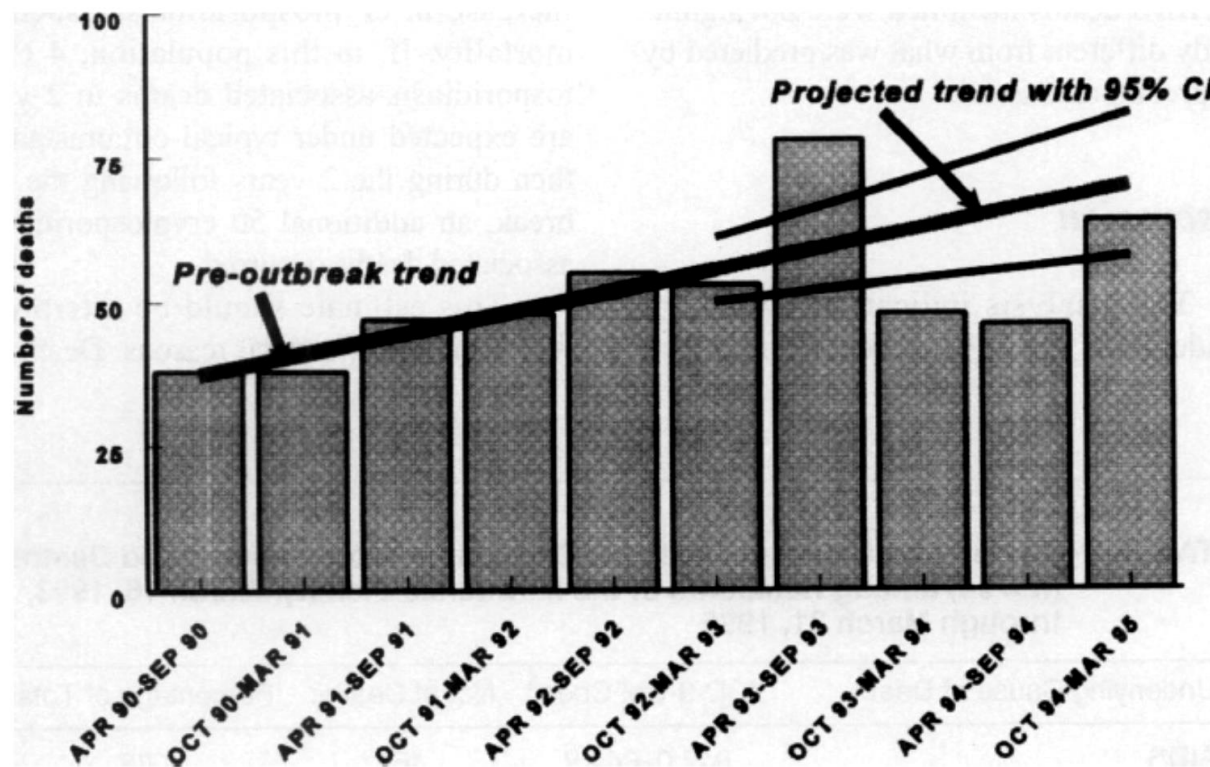


FIGURE 2—AIDS deaths, excluding cryptosporidiosis-associated deaths, among residents of the Milwaukee vicinity, by 6-month interval, and projected linear trend based on deaths from April 1990 through March 1993.

Se ocupa únicamente del resultado final

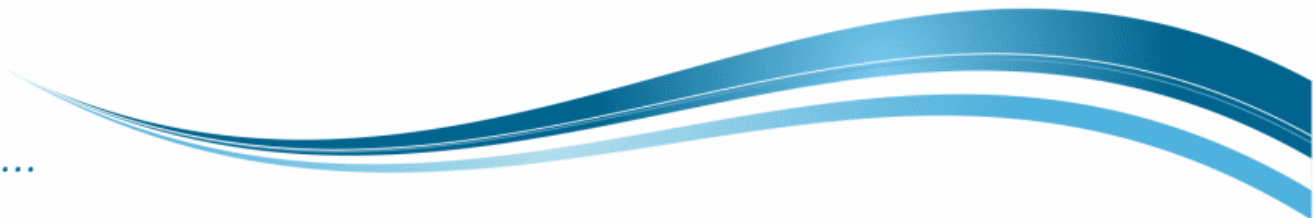
No considera la variabilidad del proceso

Asume que todos los subprocesos de la PTAP tienen el mismo rendimiento óptimo

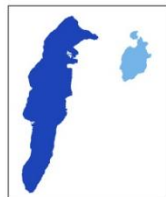
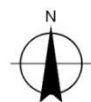
Contexto nacional

- Situación de abastecimiento de agua en Colombia
 - Marco para la seguridad del Agua OMS
 - Planes de seguridad del agua

*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*

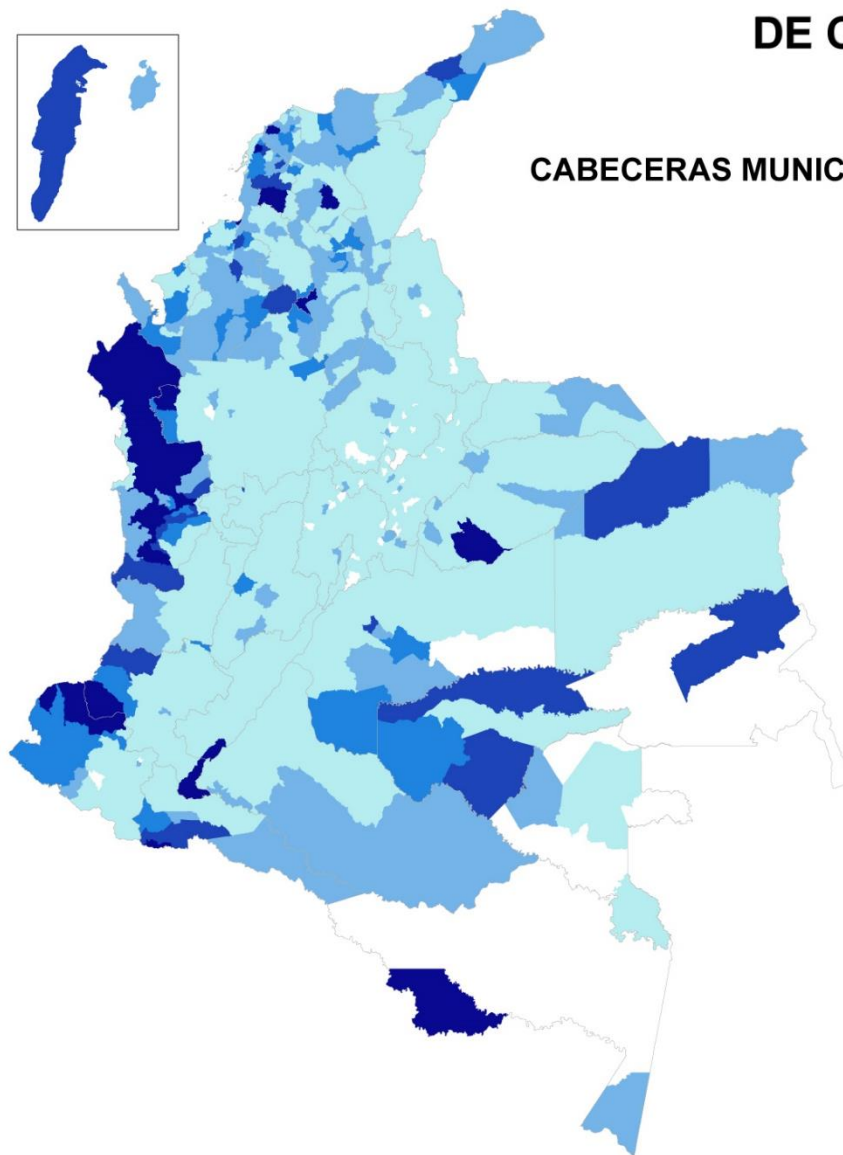
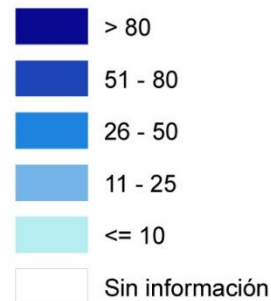


VIVIENDAS QUE NO DISPONEN DE CONEXIÓN AL ACUEDUCTO



CABECERAS MUNICIPALES

Porcentaje



Ejemplo: la intensidad del color indica las viviendas que no cuentan con conexión al acueducto. En el departamento del Chocó se observan municipios, que en más de un 80% de sus viviendas, no tienen este servicio, tanto en las cabeceras municipales, como en el resto del municipio

Total inversión ejecutada en agua potable y saneamiento básico y total enfermedades infecciosas intestinales infantiles. Pesos constantes de 2007. Periodo 2003-2006

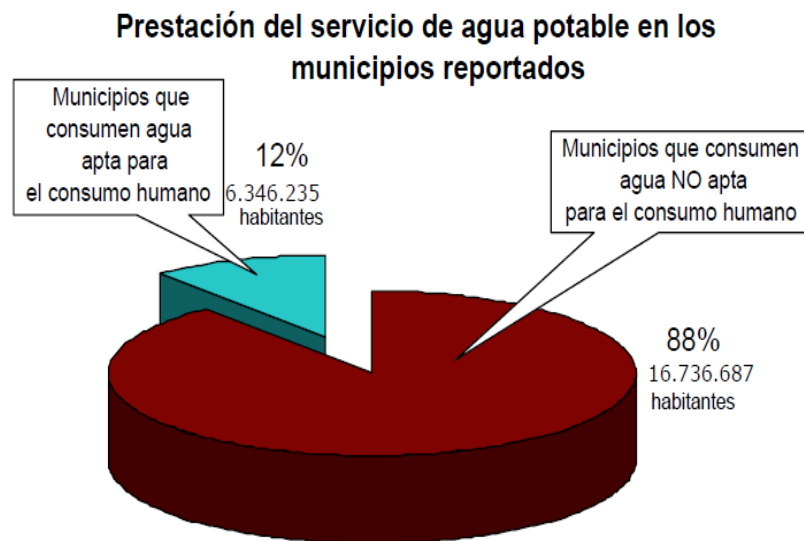
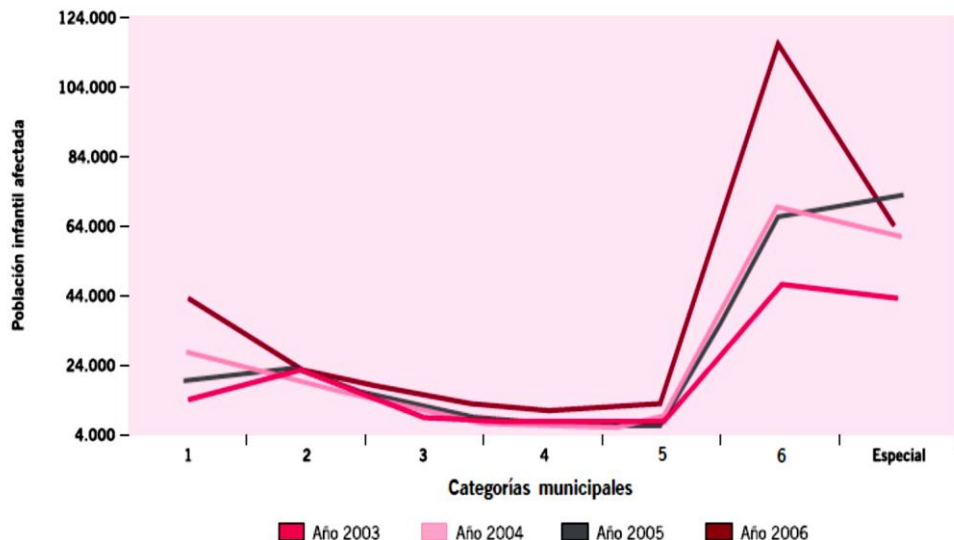
	2003	2004	2005	2006
Inversión (miles de pesos constantes 2007)	1.893.611.297	2.565.823.743	1.818.171.862	2.286.472.724
Enfermedades infecciosas intestinales	161.225	213.594	226.821	328.323

Fuente: DES – CDMA, con base en respuestas CARs.

A pesar del aumento en la inversión en APYSB:

No se observa un impacto positivo en la incidencia de enfermedades infecciosas intestinales infantiles

*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*



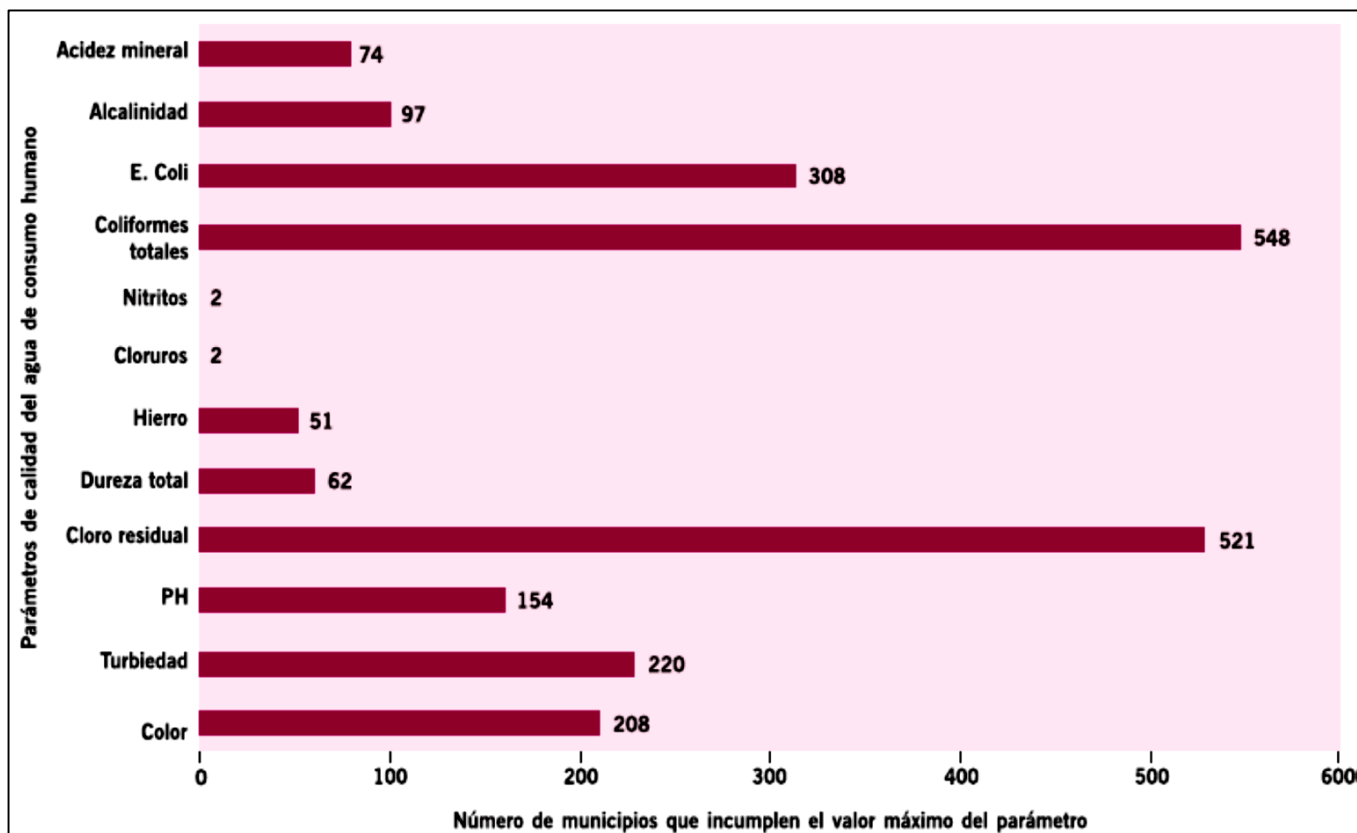
(Contraloría General de la Republica - Colombia 2012)

**86% parámetros
físicoquímicos
inadecuados**

**75% parámetros
microbiológicos
inadecuados**

*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*

Múltiples causas
Técnicas – Económicas - Culturales



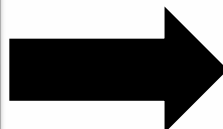
- ¿Problemas técnicos?
- ¿Problemas de apropiación tecnológica?
- ¿Problemas constructivos?

El agua es vida,
la vida hay que cuidarla...

¿CÓMO OPERAN LOS ACUEDUCTOS EN COLOMBIA?

RAS - Colombia (Falencias)

- Control de proceso
- Identificación de riesgos (ausencia)
- Seguimiento de datos de proceso



ORIENTADO A

Monitoreo de cumplimiento
(desaconsejado desde 2004)

OMS/EPA/AU/NZ

- Identificación de PCC
- Gestión de riesgos
- Riesgo externo (usuario/cuenca)



ORIENTADO A

Gestión integral de la PTAP

- Administrativo
- Operacional
- Mantenimiento

- Los indicadores existentes no están concebidos para la gestión del riesgo.
- Las metodologías existentes para la identificación y gestión de riesgos abordan la problemática de manera desagregada y parcial (por ej. mapas de riesgo Dec. 1575/07).

Enfoques de riesgo

Riesgo Financiero

Riesgo comercial

**Riesgo a la salud
pública**

Riesgo Ambiental

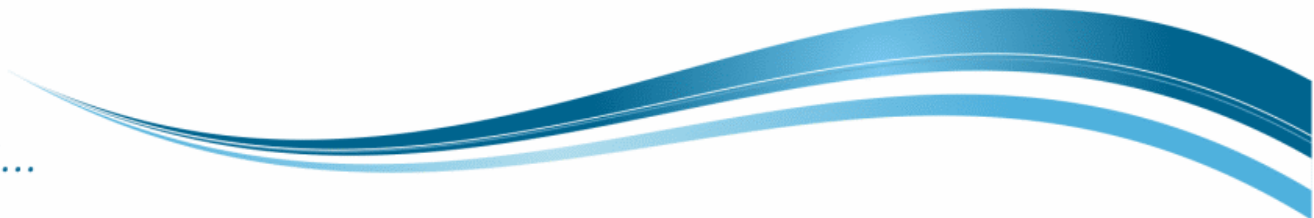
**Riesgo
imagen/reputación**

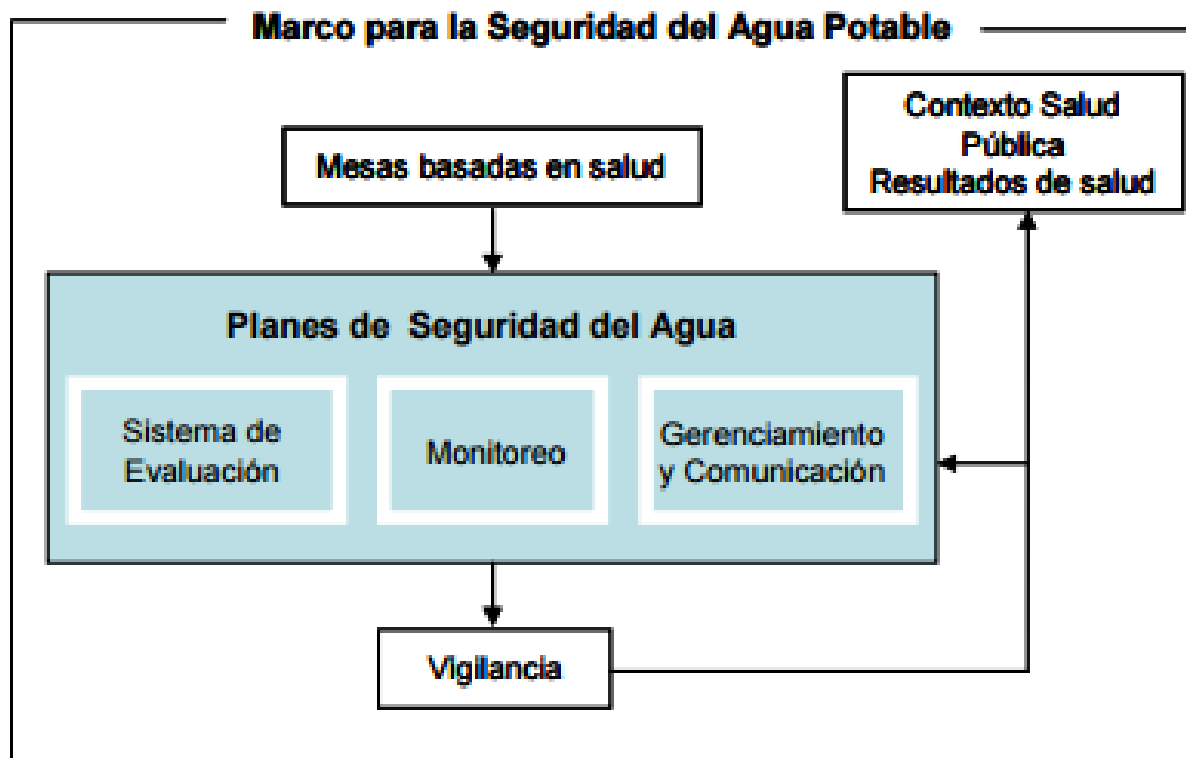
**Riesgo
incumplimiento
legal**

Agua y gestión del riesgo

- Marco para la seguridad del Agua OMS
- Estrategia PHVA adaptada al tratamiento del agua
 - Planes de seguridad del agua

*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*





Adaptado OPS/OMS

El marco para la seguridad del agua busca evaluar todos aquellos aspectos dentro de la cadena de suministro que puedan ser un riesgo para la seguridad del agua.

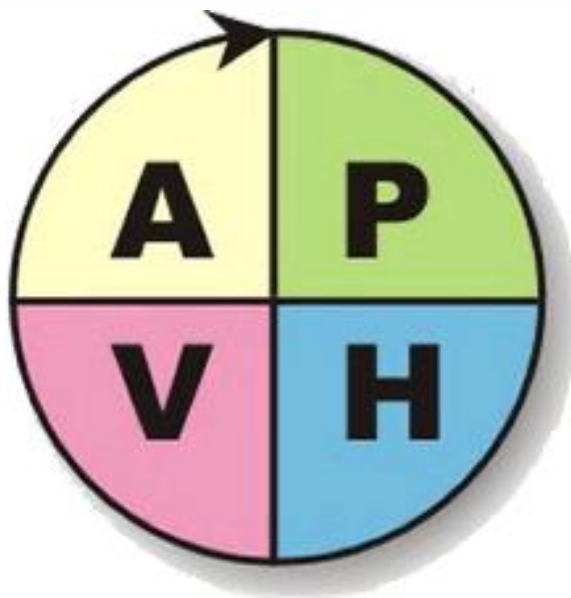
*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*

Modernización/optimización

Inversiones necesarias para lograr los objetivos.

Respuesta a raíz de los resultados de indicadores o incidentes

Ciclo de Demings



Preparación

Conformación del grupo
Establecer marco
normativo/objetivos de calidad
del agua del PSA

Evaluación

Identificación de peligros y riesgos

Elaboración, ejecución de plan de
mejora o modernización

Evaluación

Elaboración procedimientos de
gestión
Elaboración programas
complementarios

Exámenes periódicos

Revisiones periódicas al PSA (sistema de gestión, reuniones del grupo PSA).

Revisión tras un incidente

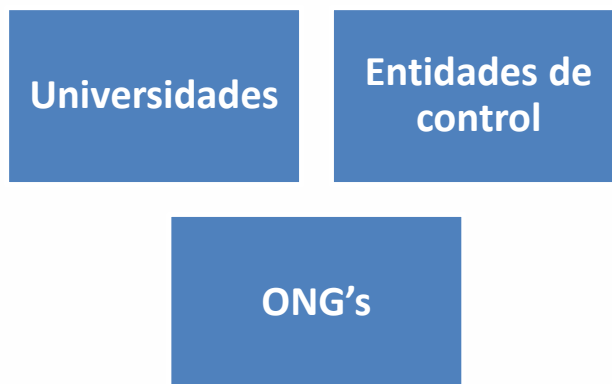
El grupo PSA se reúne a partir de un incidente para verificar que lo contemplara el PSA

Para un mejor entendimiento: la implementación de un PSA puede asimilarse como un proceso PHVA de mejora continua en la seguridad del sistema de abastecimiento

Estructura interna TÉCNICA



Estructura externa



*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*

FUENTES DE INFORMACIÓN



Marco de referencia del PSA

- Normatividad nacional de calidad del agua
- Guías de calidad de la OMS

Identificación y evaluación de riesgos

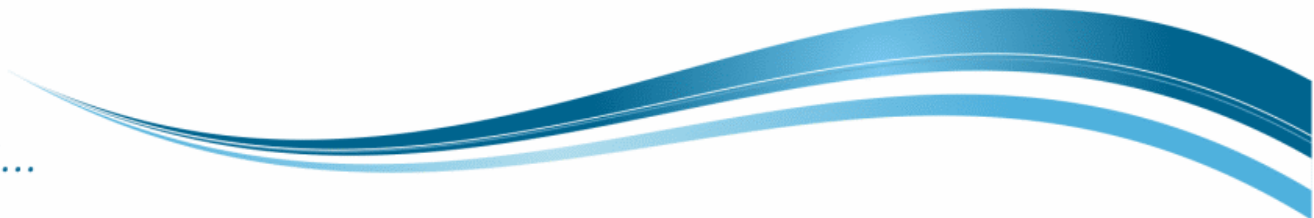
- Metodología de Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF)

PELIGRO	RIESGO	EVENTO PELIGROSO	CONTROLES ACTUALES DE PREVENCIÓN	DE	CONTROLES ACTUALES DE DETECCIÓN Y CORRECCIÓN	DE NIVEL Y FALLA	ACCIONES DE CONTROL, PREVENCIÓN, CORRECTIVAS	DE
Situación específica desencadenada con la que se origina una posible alteración de la calidad del agua	Consecuencia final del evento	Origen del evento	Medidas que se aplican en la actualidad para EVITAR el evento:		Medidas de vigilancia y corrección del problema una vez se presente:	Calificación del riesgo	Acciones para mitigar el riesgo no cubierto por los controles actuales	
Ejemplo: infiltración de escorrentía en la fuente abastecedora.	Ejemplo: Agua con contaminación microbiológica	Ejemplo: Eventos naturales	Ejemplo: Control en línea de turbiedad.		Ejemplo: Controles periódicos calidad del agua.	Ejemplo: Menor	Ejemplo: Inclusión de las cuencas abastecedoras como zonas protegidas dentro de los POT.	

Caso: emisión de cenizas

-Resumido- no NPR

*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*



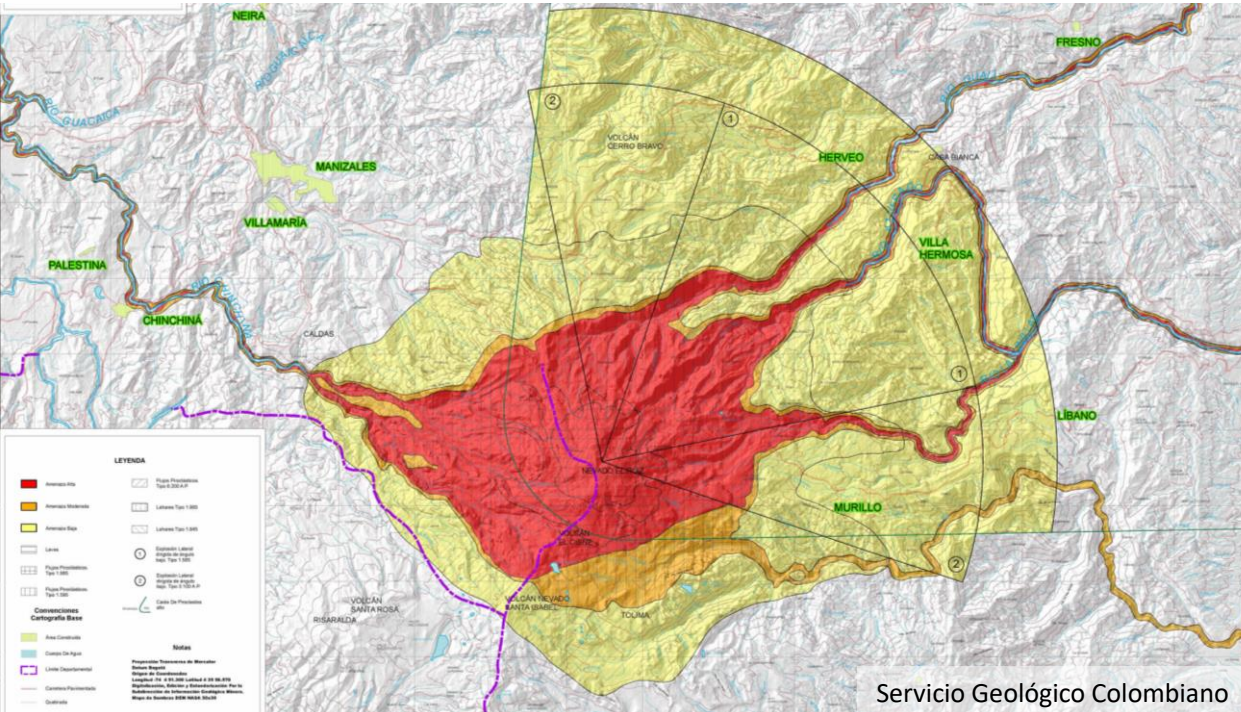
Gestión del riesgo volcánico

Volcán activo con emisión de ceniza

- Caída de Piroclásticos
- Flujos de lava
- Lahares
- Caída de ceniza



Diario La Patria



Riesgos Asociados a eventos de caída de ceniza volcánica

**Afectación de
sistemas de
filtración**

**Corrosión acelerada
de elementos
metálicos
desprotegidos.**

**Afectación del personal
operativo de proceso
por inhalación de ceniza
(S&SO)**

**Contaminación del
agua durante el
proceso con elementos
químicos contenidos en
la ceniza volcánica**

**Colapso de
estructuras**

Riesgos Asociados a eventos de caída de ceniza volcánica

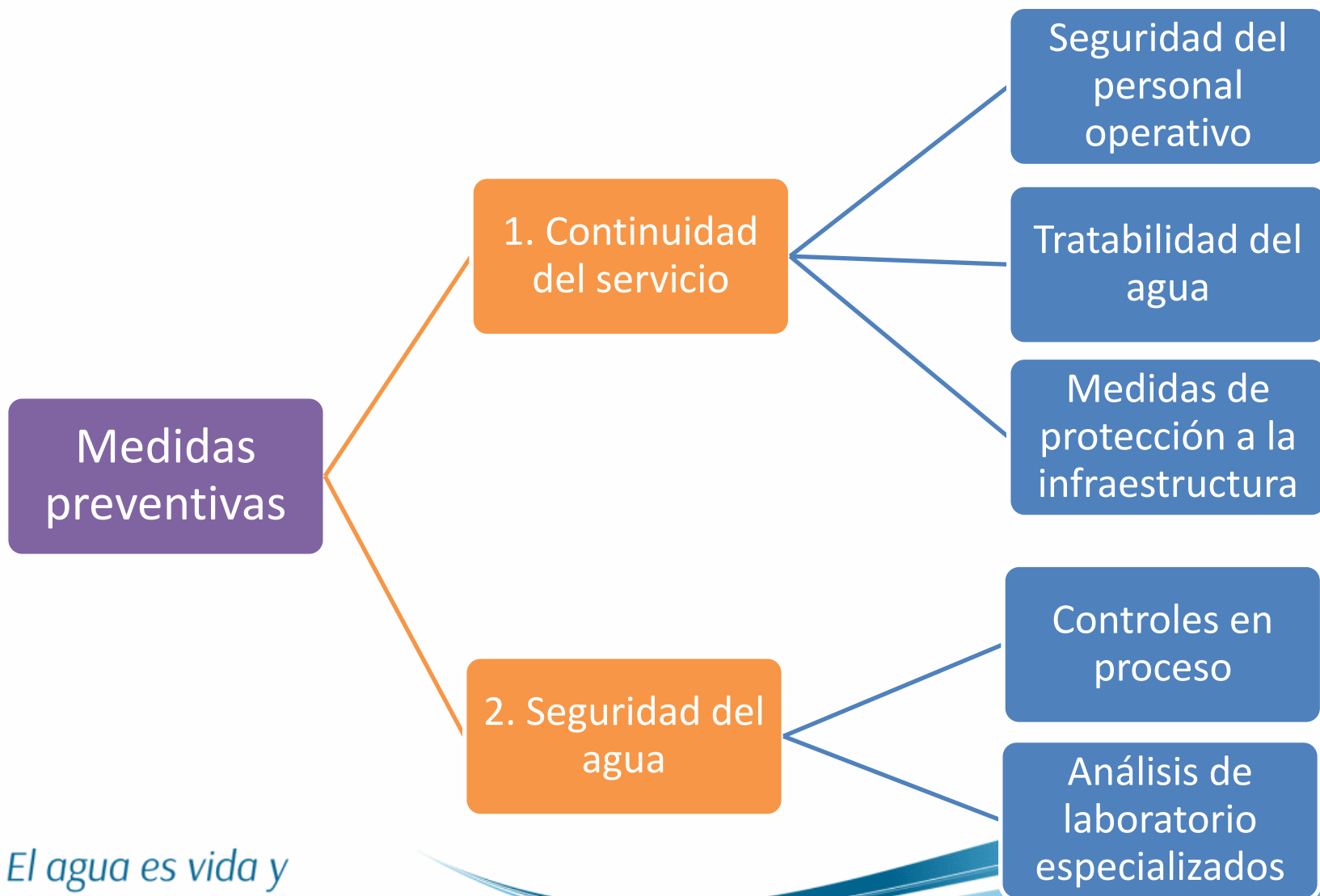
Cobertura cuando se alcanza un nivel crítico de acumulación de ceniza

Protección de motores y elementos metálicos (pintura, plásticos)

Protección respiratoria del personal de la PTAP y monitoreo médico (trabajo en exteriores)

**Alertas tempranas para contaminación
Análisis de laboratorio especializados**

Inspección permanente



*El agua es vida y
la vida hay que cuidarla...*

Aguas de Manizales S.A. E.S.P., 2016. *Plan de Seguridad del Agua para la ciudad de Manizales*

CCME-Canada, 2004. *From Source to Tap : Guidance on the Multi-Barrier Approach to,* Canadian Council of Ministers of the Environment.

Davidson, A. et al., 2005. Water safety plans: Managing drinking-water quality from catchment to consumer. *Journal of environmental health.*

Giraldo S., 2016. *Aplicación de índices de capacidad de proceso (Cpi) y principios del Composite Correction Program (CCP) para la identificación de riesgos como apoyo a la implementación de Planes de Seguridad del Agua en plantas de tratamiento de agua potable (en preparación)*

Hamilton, P.D., Gale, P. & Pollard, S.J.T., 2006. A commentary on recent water safety initiatives in the context of water utility risk management. *Environment International*, 32, pp.958–966.

Liu, H.-C., Liu, L. & Liu, N., 2013. Risk evaluation approaches in failure mode and effects analysis: A literature review. *Expert Systems with Applications*, 40(2), pp.828–838.

National Medical Health and Research Council, 2011. *Australian Drinking Water Guidelines 6: Volume 1*

World Health Organization, 2011. *Guidelines for Drinking water Quality* 4Th ed.,

World Health Organization, 2009. *Manual para el Desarrollo de Planes de Seguridad del Agua,*

GRACIAS!!

Sebastián Giraldo Atehortúa
sgiraldo@aguasdemanizales.com.co