

HERRAMIENTA METODOLÓGICA

PARA LA FORMULACIÓN DE PROGRAMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES EN LOS SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**

PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

 MINVIENDA

 NGRD

Presidente de la República
Juan Manuel Santos Calderón



Ministro de Vivienda, Ciudad y Territorio
Luis Felipe Henao Cardona

Secretario General (E)
Jose Vicente Casanova Roa

Directora de Programas con Funciones de
Viceministra de Agua y Saneamiento Básico
Maria Carolina Castillo Aguilar

Director de Desarrollo Sectorial
Javier Orlando Moreno Méndez

Equipo de Trabajo • Grupo de Desarrollo Sostenible
Zayda Yaneth Sandoval Núñez - Coordinadora
Pedro Nicolás Villegas Arango
José Edier Ballesteros Herrera
Mike Donald Bowie Mahecha

Fotografías
Archivo Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

Director de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo
de Desastres (UNGRD)
Carlos Iván Márquez Pérez

Subdirector General
Richard Alberto Vargas

Asesor de Dirección con Funciones de Subdirector para el
Conocimiento del Riesgo
Yacir Antonio Ramírez Luengas

Subdirector Encargado para la Reducción del Riesgo
Jorge Armando Buelvas Farfan

Subdirectora para el Manejo de Desastres
Adriana Cuevas Marín

Equipo de Trabajo • Agua y Saneamiento
Joana Pérez Betancourt – Líder Proceso SMD
Luis Gabriel Correa Lema – Subdirección Manejo de Desastres
Julio González Velandá – Subdirección Conocimiento del Riesgo
Mauricio Gómez Triana – Subdirección Reducción del Riesgo

Fotografías
Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres

Diseño y Diagramación
Enlace Publicitario Editores Ltda.

ISBN: 978-958-57631-7-3

MVCT – UNGRD. Bogotá, Colombia. Octubre de 2014. Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

Distribución gratuita.

Agradecimiento especial a: El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia - UNICEF, Departamento Nacional de Planeación y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.

Este documento se elaboró con el apoyo de Unicef y la participación de la firma consultora Unión Temporal Gestión Empresas.

TABLA DE CONTENIDO

	PAG.
INTRODUCCION	3
CAPÍTULO 1 GENERALIDADES	6
1.1 Objetivo	7
1.2 Marco conceptual	7
1.3 Formulación de los programas de gestión del riesgo de desastres sectoriales	22
CAPÍTULO 2 CONOCIMIENTO DEL RIESGO	24
2.1 Identificación y análisis de amenazas	25
2.2 Evaluación de la vulnerabilidad	28
2.3 La identificación del riesgo	33
2.4 Riesgo mitigable	35
2.5 Riesgo remanente	36
CAPÍTULO 3 REDUCCIÓN DE RIESGOS	38
CAPÍTULO 4 MANEJO DEL DESASTRE	44
4.1 Preparación de la respuesta: Planes de emergencia y contingencias	46
4.2 Ejecución de la respuesta	59
4.3 Recuperación	61

INTRODUCCIÓN

El presente documento, orientado a los prestadores de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo del país, es el resultado de un esfuerzo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, en conjunto con entidades como el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia -UNICEF- con el apoyo de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres -UNGRD- de la Presidencia de la República, para formular los programas de gestión del riesgo de desastres sectoriales.

Esta herramienta presenta cuatro capítulos, con el objetivo de exponer una visión global e integral de lo que es la gestión del riesgo de desastres, acorde a la nueva norma que reglamenta el tema en el país, es decir, la Ley 1523 del 24 de abril de 2012, partiendo de un marco conceptual que se desarrolló a partir de lo estipulado en dicha norma, pero acogiendo las peculiaridades e implicaciones de la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, considerados como servicios vitales para las condiciones de vida humana.

Los tres capítulos siguientes, se desarrollan coherentes con los procesos de gestión del riesgo de desastre definidos en la Ley 1523, es decir, conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

El capítulo cuarto, de manejo de desastres, incluye un numeral sobre la formulación de planes emergencia y contingencia, el cual se adopta por la resolución 154 del 19 de marzo de 2014 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio como un instrumento que facilita a los prestadores de servicios, implementar las exigencias normativas relacionadas con la gestión del riesgo de desastres.

La normatividad colombiana relacionada con el tema de gestión integral del riesgo es abundante, comprende desde el mandato constitucional que establece las obligaciones del Estado en asegurar las condiciones de un ambiente sano como un derecho para los ciudadanos y su deber de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental (C.N. Art. 80), hasta los temas específicos que se desarrollan en la legislación del sector de agua potable y saneamiento básico.

Desde 1997, a través del Decreto Ley 3102, se estableció como obligación de las entidades prestadoras del servicio de acueducto el de elaborar un plan de contingencia, en donde se definan las alternativas de prestación del servicio en situaciones de emergencia. Posteriormente en el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS (Resolución 1096, del 17 de noviembre de 2000), se establece entre otras, que las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios deben realizar análisis de vulnerabilidad como fundamento para la formulación del plan de emergencia y contingencia,

basándose este plan en los potenciales escenarios de riesgo del sistema. Igualmente, el plan incluirá procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.

A pesar de que las exigencias normativas a los prestadores de servicios en temas de gestión del riesgo de desastres y, especialmente en la obligación de elaboración de planes de emergencia y contingencia sectoriales, son amplias y vienen desde hace varios años, evidenciándose una limitación en su cumplimiento.

Entre los aspectos que al parecer limitan la aplicación de la norma, los prestadores aducen las limitaciones técnicas y la falta de claridad en el contenido mínimo de los planes de emergencia y contingencia; e inclusive la dificultad de entender si hay diferencia entre los planes operacionales de emergencia y planes de contingencia, o si son un mismo documento. Es por este motivo que el documento propuesto a continuación, busca que los prestadores de servicios cuenten con un instrumento que los oriente en el contenido mínimo que deben tener dichos planes; además también dar una respuesta coherente a la complejidad de las emergencias sectoriales y al cambio climático; así como la de integrar dichos planes a las estrategias municipales y departamentales de Respuesta que indica el artículo 37 de la Ley 1523 de 2012.

Otra razón para elaborar este instrumento, fue evidenciar que las emergencias sobre la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado son cada día más y con mayores impactos. De acuerdo a los datos del Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010, durante los últimos 30 años Colombia presenta el nivel de ocurrencia de desastres más alto en América Latina, al registrar en promedio 597,7 eventos por año, eventos de diferentes magnitudes que afectan negativamente el desarrollo del país.

Al analizar con mayor detalle esta información, y consultando datos como los contenidos en el Sistema de Inventario de Desastres en Colombia – DESINVENTAR -LA RED, se evidencia que la infraestructura y la provisión de los servicios de agua y saneamiento han sufrido emergencias de manera reiterada, pero además, hay una clara tendencia al incremento de emergencias con el paso del tiempo.

Un escenario reiterado con impactos negativos sobre el sector de agua y saneamiento básico, conlleva a que los recursos disponibles para ampliación de coberturas, reposición de redes, mejoramiento de la infraestructura, entre otras, se tenga que invertir en la atención de las emergencias y en la reparación o reconstrucción de la infraestructura afectada.

Es decir, las emergencias afectan el cumplimiento de las metas establecidas para mejorar la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, tales como las relacionadas con cobertura, calidad y continuidad de los servicios. Inclusive pueden conllevar al incumplimiento de las metas establecidas por las Naciones Unidas para el 2015 en el marco de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Este escenario es una clara demostración, de que es prioritario que se invierta integralmente en la inclusión de la gestión del riesgo de desastres en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, haciendo énfasis en la inversión para la reducción del riesgo.

Las inversiones deben acompañarse con la estructuración e implementación de modelos financieros e institucionales que aseguren su sostenibilidad; la aplicación de tecnologías apropiadas para las condiciones regionales que reduzcan la presión sobre los recursos naturales, y en especial que favorezcan el aprovechamiento del recurso hídrico de manera sostenible y sustentable.

Igualmente, es prioritario que las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo cuenten con programas de gestión del riesgo de desastre actualizados, como herramienta para disminuir la recurrencia de los desastres y de sus impactos negativos sobre la prestación de los servicios que a su vez afectan las condiciones de salud de la población.

Los programas de gestión del riesgo deben incluir todas las estrategias para lograr un adecuado conocimiento de los riesgos, que lleven a estructurar las obras y actividades para la reducción del riesgo y planificar el manejo de las posibles respuestas; este último aspecto a su vez permite a los prestadores de servicios dar cumplimiento a las normas vigentes en lo relacionado con la formulación de planes de contingencia o planes operacionales de emergencia .

Se propone que sea un programa dinámico, pues requiere actualizaciones permanentes, en la medida que se ejecuten obras y actividades de reducción del riesgo, o se fortalezca el conocimiento; igualmente, cuando se presenten emergencias, este instrumento debe ser revisado y actualizado acorde a las situaciones presentadas. En todo caso se considera pertinente que el programa tenga una revisión y actualización por lo menos una vez al año.

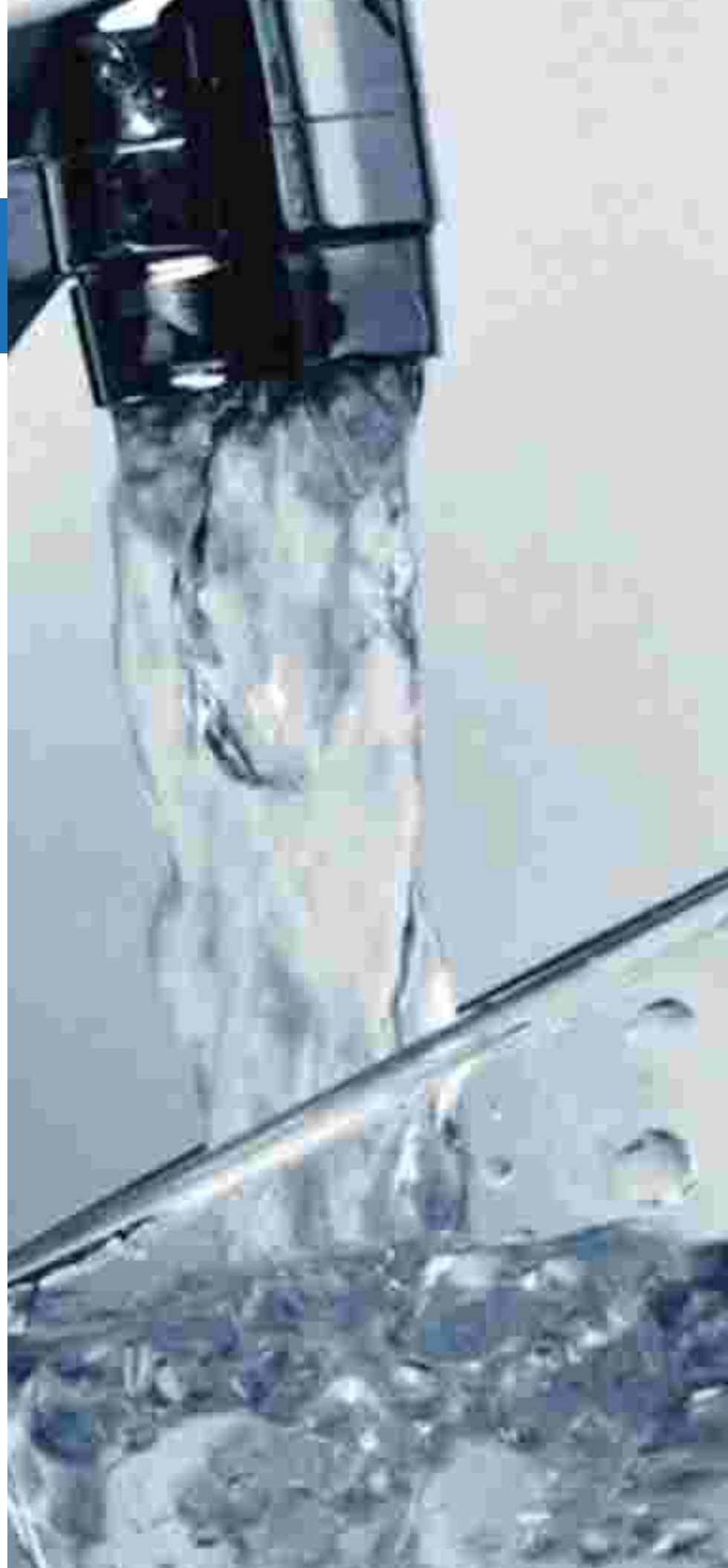
En el mediano plazo, el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico pretende elaborar una caja de herramientas sobre gestión del riesgo, donde el presente documento contiene los lineamientos generales y contenido mínimo para elaborar programas de gestión del riesgo; las otras herramientas que se elaboren consistirán en desarrollos específicos para los análisis de los riesgos de mayor recurrencia en el país, como son las inundaciones, avenidas torrenciales, temporadas secas, y calidad del agua, entre otras.

¹ Artículos 197 y 201 de la Resolución 1096 del 17 de noviembre de 20001, Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS.

² Artículos 2 y 30 del Decreto 1575 DE 2007. Por medio del cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad de Agua para Consumo Humano.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES



1.1 OBJETIVO

El presente documento tiene como objetivo aportar una herramienta a las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, con el fin de orientar la elaboración e implementación de los programas de gestión del riesgo de desastres asociados al sector, y así dar cumplimiento a la norma en las obligaciones establecidas para formular planes de emergencia y contingencia o planes operacionales de emergencias y análisis de vulnerabilidad.

1.2 MARCO CONCEPTUAL

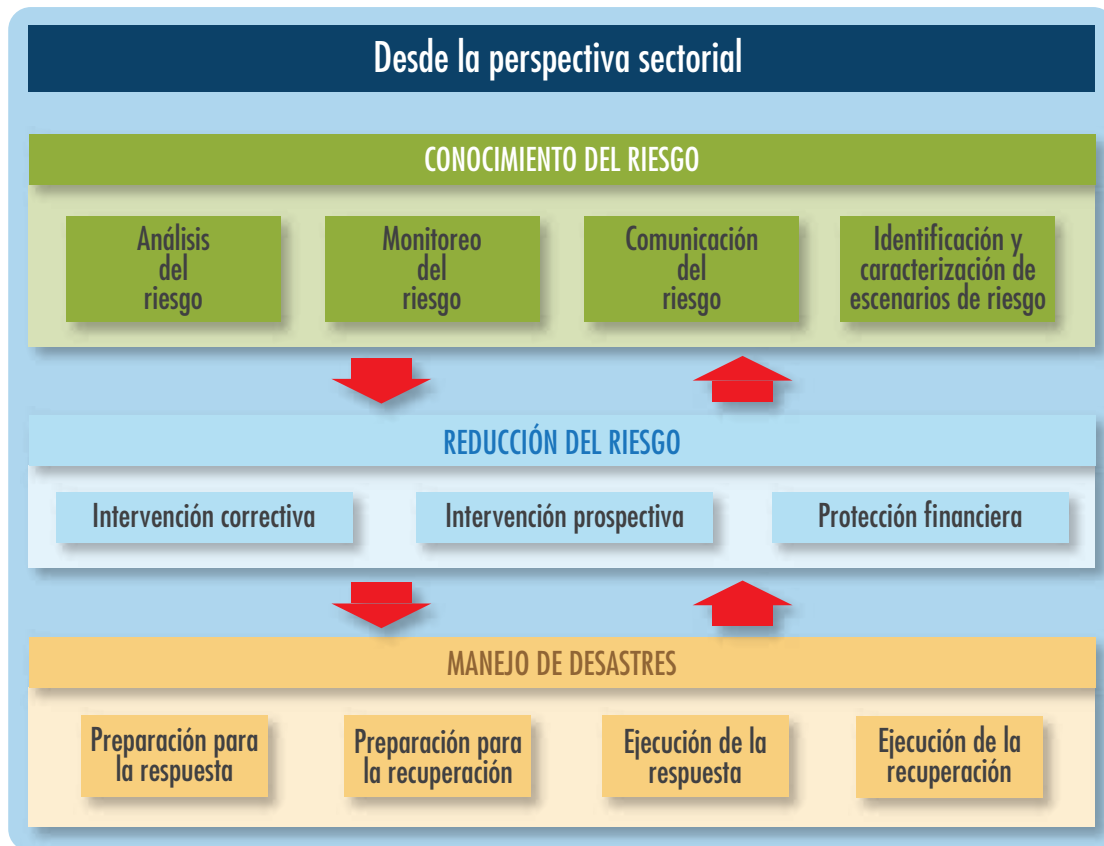
Este documento metodológico, basa su desarrollo en el marco conceptual de la gestión del riesgo de desastres, entendida como un proceso social orientado a la formulación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, estrategias, planes, programas, regulaciones, instrumentos, medidas y acciones permanentes para el conocimiento y reducción del riesgo y para el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible³.

La gestión del riesgo se asume como un proceso social, acorde a las disposiciones de la reciente ley marco de la gestión del riesgo de desastres en el país (Ley 1523 de 2012), compuesta a su vez, por 3 procesos: conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

Es de destacar que la Ley 1523 de 2012 genera lineamientos respecto de los eventos no intencionales, de acuerdo con las definiciones de Calamidad Pública y Desastres de su Artículo 4, sin embargo dentro de las posibles afectaciones que pueden presentarse en la prestación de servicios debe considerarse las causas antrópicas intencionales, las cuales no son competencia de la Política para la Gestión del Riesgo de Desastres. Entre estas están las amenazas originadas por acciones violentas que en general se relacionan con orden público.

³ Artículo 1, Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Figura 1: Procesos de la gestión del riesgo de desastre



Fuente: Propia con base en las disposiciones de la Ley 1523 de 2012.

Desde la perspectiva sectorial de la prestación de los servicios públicos domiciliarios y con el propósito de establecer un enfoque integral, es necesario considerar y evaluar dos enfoques de riesgo:

a. Riesgo sobre el proceso de prestación de los servicios públicos domiciliarios.

Los sistemas de prestación de los servicios públicos en sus diferentes componentes se encuentran en constante interacción con el medio en el cual se emplazan, de tal forma que las características de ese entorno pueden representar en algún momento un factor de amenaza y por su parte las características de ese sistema pueden condicionar la exposición a ciertos impactos negativos y niveles de pérdidas.

Dentro de los fenómenos que pueden representar amenazas para el sistema se encuentran los de origen natural (sismos, huracanes, vendavales, actividad volcánica), los socio-naturales (sequía, inundaciones, avenidas torrenciales, fenómenos de remoción en masa, desertificación e incendios de cobertura) y los antropogénicos (contaminación,

acciones violentas, interrupción del fluido eléctrico, entre otras acciones de intervención directa del ser humano).

b. Riesgos generados por efecto de la prestación de los servicios públicos domiciliarios sobre la sociedad.

Se pueden generar factores de riesgo a partir de deficiencias en el diseño, instalación y funcionamiento de los sistemas de prestación de los servicios públicos como desestabilización de terrenos, procesos de contaminación de fuentes hídricas y suelo, así como enfermedades de transmisión hídrica. De igual forma se consideran los riesgos generados por la deficiencia en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo en una situación de emergencia, bien sea que se hayan visto afectados o no dichos sistemas por la emergencia, estas deficiencias pueden hacer más crítica la situación de desastre y se convierten en un tema prioritario de salud pública.

En la siguiente tabla se presentan los factores que configuran los escenarios de riesgo para cada uno de los enfoques planteados:

Tabla 1: Factores que configuran los escenarios de riesgo

	Condicionante del proceso de prestación	Efectos de la prestación sobre la sociedad y los recursos naturales
Factores de amenaza	De origen natural, socio-natural o antropogénicos.	Asociadas a la deficiencia en algún momento de la prestación. Relacionada con la prestación del servicio en situaciones de emergencia.
Factores de vulnerabilidad y elementos expuestos	Asociados a las características del sistema de prestación. Pueden afectar el Sistema de prestación del SPD de Acueducto, Alcantarillado y/o Aseo.	Asociados al sistema de prestación y la infraestructura y población expuesta. Pueden afectar infraestructura urbana (vivienda, redes de otros servicios), unidades productivas, transporte y movilidad en general.

Fuente: Elaboración propia.

Para soportar esta construcción de escenarios de riesgo es necesario definir los componentes que conforman el riesgo, estos son: amenaza y vulnerabilidad.

1.2.1 AMENAZA

Las amenazas se relacionan con un peligro latente, que representa la probable manifestación de fenómenos físicos de origen natural, socionatural o antropogénico, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción los bienes y servicios y la infraestructura. Este factor se expresa como la probabilidad de que un fenómeno se presente, con una cierta intensidad, en un sitio específico y dentro de un periodo de tiempo definido. (Ley 1523 de 2012, Artículo 4°)

Tabla 2: Clasificación de amenazas

CLASIFICACIÓN DE AMENAZA	EVENTO O FENÓMENO
Natural	Sismo
	Tsunami
	Erupción volcánica
	Metereológicos
Socionatural	Movimientos en masa
	Inundaciones
	Avenidas torrenciales
	Desertificación
	Sequías
	Incendios forestales
Antrópico	Accidentes industriales y contaminación
	Acciones violentas
	Interrupciones en el fluido eléctrico
	Colapso en la infraestructura de los sistemas de prestación
	Tecnológicas

Fuente: Elaboración propia.

1.2.1.1 Amenazas de origen natural

Son aquellas asociadas a la posible manifestación de un fenómeno de origen natural, tales como:

- **Sismo** - Liberación de la energía acumulada en las zonas de influencia del choque de placas o de zonas de falla, representadas en ondas sísmicas que sacuden la superficie terrestre. Son movimientos bruscos que se producen entre fragmentos de la corteza terrestre y que desprenden gran cantidad de energía.

Los sismos pueden llegar a causar la destrucción de ciudades enteras y por consiguiente, de su infraestructura de servicios. Debido a su gran extensión y por estar ubicados sobre suelos de diferente tipo que pueden reaccionar de diversas maneras ante las ondas sísmicas, los componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado pueden resultar afectados en diferente medida. Los sismos, a su vez, pueden generar además deslizamientos, incendios, licuación y tsunamis.

Cuando un sismo se origina en el mar, denominado maremoto, puede generar olas de gran altura - **tsunamis**, que pueden alcanzar los 30 metros, afectando zonas costeras con el impacto de ella, e inundando grandes extensiones de tierra, llegando a afectar la infraestructura de las poblaciones costeras.

- **Erupción volcánica** - Proceso por medio del cual la masa de roca fundida (magma) que se encuentra al interior de la tierra es expulsada suavemente o en forma explosiva hacia la superficie. Durante una erupción volcánica se pueden expulsar los siguientes materiales: 1) Lava-roca fundida; 2) Vapor de agua y gases; 3) En algunos casos el material sólido que conforma la parte externa del cono volcánico.



- **Meteorológicas** - Fenómenos originados en las condiciones climáticas, por aumento o disminución fuerte de temperatura y velocidad de los vientos. Entre estos están los huracanes, vendavales, tormentas tropicales y eléctricas, tornados y trombas, granizadas y otros.

Los huracanes pueden causar afectación en las edificaciones y en diferentes componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, reflejada en fracturas de vidrios, techos, tapas de tanques y colapsos o desacoples en las tuberías. Así mismo, producen daños en los sistemas de transmisión de energía eléctrica.



1.2.1.2 Amenazas de Origen Natural

Es el conjunto de actividades humanas que pueden originar o detonar eventos naturales, los cuales a su vez pueden influir de manera negativa, directa o indirectamente, en las vidas o bienes de una población y sus servicios esenciales.

Algunos fenómenos típicos de las amenazas naturales son acentuados por algún tipo de intervención humana sobre la naturaleza, y se confunden a veces con eventos propiamente naturales. Las expresiones más comunes de las amenazas siconaturales se encuentran en las inundaciones, deslizamientos, hundimientos, sequías y desertificación, erosión costera, incendios rurales y agotamiento de acuíferos, los cuales están condicionados generalmente por procesos de deforestación y degradación o deterioro de cuencas; destrucción de diversos ecosistemas, inadecuados sistemas de drenaje y contaminación de recursos naturales. En Colombia, las emergencias de mayor recurrencia se asocian a este tipo de amenazas y son:

- **Fenómenos de remoción en masa** - Son desplazamientos de masa de tierra o rocas por una pendiente, en forma súbita o lenta. De acuerdo con su características, velocidad de movimiento, magnitud y material transportado, los movimientos en masa se clasifican en: 1) Erosión lineal (laminar, surcos, y cárcavas), 2) Deslizamientos (planares, rotacionales y en cuña); 3) Derrumbes; 4) Reptación; 5) Flujos; 6) Caídas de bloques; y 7) Soliflucción. Los primeros cuatro corresponden a movimientos lentos y los tres restantes a movimientos rápidos⁴.

Este tipo de proceso afecta principalmente las líneas de aducción, conducción y aquellas estructuras construidas a media ladera, interrumpen los servicios afectados en forma dramática.

- **Inundaciones** - Cubrimiento de terrenos relativamente planos, por aguas que se evacuan lentamente y que se encuentran cercanos a las riberas de los ríos y quebradas. Sus impactos se asocian con la colmatación y rebose de ductos y canales, especialmente cuando se presenta un inadecuado mantenimiento en esta infraestructura o su capacidad es deficiente. De igual forma se puede presentar una alteración en la infraestructura y/o en las características de las fuentes hídricas por aumento de sólidos, cambios en el color, etc.
- **Avenidas torrenciales** - Cubrimiento súbito de terrenos cercanos a las riberas de los ríos y quebradas, por medio de flujos compuestos por agua, sólidos en suspensión, arenas, gravas y rocas.

Con la ocurrencia de este fenómeno se afectan los sistemas de captación localizados en ríos o quebradas, las estaciones de bombeo cercanas a estas fuentes, se fracturan

⁴ Tomado de Zonificación de Amenazas, elementos conceptuales y metodológicos de la gestión del riesgo aplicados a la planeación y el ordenamiento territorial. Serie Ordenamiento territorial y reconstrucción del Eje Cafetero. FOREC, Diciembre de 2001.

las tuberías y por otro lado, se obstruyen y se colmatan las fuentes que abastecen el sistema de acueducto, dificultando su proceso de tratamiento para la distribución.

Igualmente, con la ocurrencia de inundaciones y avenidas torrenciales, se puede producir la colmatación y taponamiento de los alcantarillados. Además, se produce la pérdida del nivel base para la evacuación de las aguas negras, como ocurre en el municipio de La Dorada, Caldas cuando aumenta el nivel del río Magdalena

- **Sequías** - Períodos secos prolongados en ciclos climáticos, por un conjunto complejo de elementos hidrometeorológicos y antropogénicos que actúan sobre el suelo y la atmósfera. A este tipo de fenómenos se asocia la disminución de lluvias y su consiguiente reducción de aguas superficiales, motivo por el cual puede llegar a presentar procesos de desertificación en territorios donde las sequías son muy prolongadas en el tiempo, hasta alcanzar pérdida definitiva de la cobertura de suelo y vegetal.
- **Incendios de cobertura** - Se relaciona con la quema intencional o accidental de cobertura vegetal, provocando enormes daños en los ecosistemas, especialmente cuando se presentan en cuencas o microcuencas. Tienen efectos colaterales sobre el recurso hídrico en cuanto a su disponibilidad y calidad.

Los principales efectos adversos se han presentado en las áreas de protección, donde su extensión y accesibilidad representan mayores dificultades para el control. Los sistemas de prestación se ven afectados principalmente por la alteración en la calidad del agua por caída de cenizas y la reducción en la disponibilidad del agua.

1.2.1.3 Amenazas de origen antrópico

Es la probabilidad de ocurrencia de un evento originado por la acción humana sobre elementos de la naturaleza (aire, agua y tierra) o población. Ponen en grave peligro la integridad física o la calidad de vida de las localidades.

Para el Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres se considera el Riesgo Tecnológico a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos generados por el uso y acceso a la tecnología, originados en sucesos antrópicos, naturales, socio-naturales y propios de la operación⁵.

Considerándose evento mayor aquel generado durante el funcionamiento de cualquier actividad que suponga consecuencias importantes para las personas, los bienes, la infraestructura, los medios de subsistencia, la prestación de servicios o los recursos ambientales, dentro o fuera del establecimiento⁶.

⁵ Tomado de la Resolución 1770 de 2013.

⁶ Ídem

Este tipo de amenazas se originan en las acciones propias de la actividad humana relacionadas con la producción, distribución, transporte, consumo de bienes y servicios y la construcción y uso de infraestructura. La posibilidad de fallas en estos procesos, por negligencia, falta de controles adecuados y la imprevisión de la ciencia, genera una serie de amenazas que, de ser materializadas pueden generar graves impactos sobre la población.

Comprenden una gama amplia de peligros como lo son las distintas formas de contaminación de aguas, aire y suelos, los incendios, las explosiones, los derrames de sustancias tóxicas, los accidentes en los sistemas de transporte, la ruptura de presas de retención de agua, entre otros:

- **Accidentes Industriales y Contaminación** - Se relaciona con efectos derivados de derrames, dispersiones o emisiones de sustancias químico-tóxicas hacia el aire, tierra y agua, (como el petróleo, los plaguicidas, los gases tóxicos producto de la combustión, los clorofluorocarbonos y la contaminación nuclear) y deficiente disposición de desechos sólidos y líquidos. Las fuentes hídricas representan un medio especialmente propenso para la propagación de contaminantes con la consecuente afectación de todas las poblaciones que se benefician de éstas para los diferentes usos.



- **Acciones violentas** - En Colombia se relaciona con problemas de orden público asociados a la actividad de los grupos al margen de la ley. Se consideran actos intencionales que afectan vidas humanas, generan alteraciones en la vida cotidiana de la población, y en lo específico causan interrupción de los servicios públicos domiciliarios. Algunas acciones violentas que se han presentado en el país son atentados dinamiteros a la infraestructura de los sistemas de acueducto, intentos de envenenamiento, voladuras de redes de diferentes servicios que pueden generar contaminación de los recursos hídricos, principalmente.

De otro lado se consideran acciones violentas, no asociadas a grupos al margen de la ley, las movilizaciones populares, que incluyen protestas, y que en algunos casos pueden afectar la prestación de los servicios, como es el caso de la interrupción en la recolección y transporte de los residuos sólidos.

- **Interrupciones en el fluido eléctrico** - Principalmente originan efectos en los sistemas de los servicios públicos que requieren mecanismos de bombeo, causando la interrupción inmediata en la prestación del servicio asociado a dicho bombeo y de los servicios con un alto grado de sistematización de la operación de los sistemas. Diversos factores influyen sobre este incidente, desde la deficiencia en el sistema de interconexión, el sabotaje en las redes, hasta la falta de pago en el servicio de energía eléctrica por parte de los prestadores y municipios.
- **Colapso en la infraestructura de los sistemas de prestación** - Generan deficiencias en los procesos de mantenimiento, operación y en la planificación misma de los sistemas, causando serios daños en su infraestructura. De acuerdo a las dimensiones del sistema, los efectos de estos colapsos pueden representar graves alteraciones y dificultades para el restablecimiento del servicio. Adicionalmente los costos de las reparaciones pueden afectar la sostenibilidad económica de los prestadores. En los casos que la infraestructura de acueductos, alcantarillados y de disposición de residuos sólidos tiene una vida útil ya cumplida, se aumenta la vulnerabilidad y genera riesgos secundarios a la población como los fenómenos de remoción en masa.



- **Tecnológicas** - Relacionadas con las posibles afectaciones por fallas en los procesos técnicos y tecnológicos que se aplican en la vida cotidiana, en el caso específico de esta publicación, la aplicación de las mismas para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, tales como en la administración de la información, aplicación de programas para monitoreo de los servicios en tiempo real, transmisión de datos, y virus electrónicos en ambientes computarizados. Este tipo de amenazas puede originar pérdidas en el nivel de ingresos por inoportuno e impreciso manejo de la información sobre deudores morosos.

A continuación, y como instrumento ilustrativo, en la tabla 3 se presentan algunos de los impactos que han originado diferentes eventos sobre la prestación de servicios públicos domiciliarios. Se reitera que los impactos de los desastres varían dependiendo del tipo de amenaza relacionada, y pueden afectar en forma diferente, la prestación de los servicios públicos.

Tabla 3: Posibles efectos en los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo

AMENAZA	POSIBLES EFECTOS
Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción total o parcial de los componentes, especialmente las captaciones y aducciones. • Daños en equipos y maquinaria. • Taponamiento de los sistemas por material de arrastre. • Rebose por exceso de la capacidad de los sistemas. • Contaminación del agua dentro de las tuberías, por agua residual y sustancias diluidas por la inundación. • Introducción de agua marina en acuíferos continentales. • Daño en tubería de alcantarillado por trabajar a presión. • Inundación de predios con aguas negras ya que no tienen salida.
Fenómenos de remoción de masa	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción total o parcial de los componentes de la infraestructura, especialmente de captación, aducción y conducción, ubicados en el área de influencia del deslizamiento. • Deterioro de la calidad del agua cruda por alteración en sus características (sedimentos, color, etc.) • Taponamiento de los sistemas por acumulación de materiales como lodo y piedras. • Vertimientos de aguas residuales directos a suelo o cuencas.
Avenidas torrenciales	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de los componentes de la infraestructura, especialmente las obras cercanas a los cauces. • Ruptura de tuberías en pasos de ríos y quebradas. • Taponamiento de los sistemas por material de arrastre. • Interrupción de los caudales en las fuentes superficiales.
Sequías	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción de caudales del agua superficial y/o subterránea disponible. • Inutilización de la infraestructura. • Acumulación de materiales sólidos en los alcantarillados.
Meteorológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción total o parcial de los componentes del sistema. • Alteración de la calidad del agua cruda por alteración en sus características. • Interrupción del fluido eléctrico, de las vías de acceso y vías de comunicación.
Sismos	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción total o parcial de los componentes del sistema. • Rotura de las tuberías de conducción y distribución. • Interrupción del fluido eléctrico, de las vías de acceso y vías de comunicación. • Deterioro de la calidad del agua cruda por sedimentos o sustancias peligrosas. • Variación de caudales o de los niveles de agua subterránea. • Ocurrencia de incendios y/o explosiones en sitios de acopio de sustancias químicas.

Erupciones volcánicas	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de los componentes de la infraestructura. • Interrupción del fluido eléctrico, de las vías de acceso y vías de comunicación. • Obstrucción de la conducción de agua por cenizas. • Deterioro de la calidad del agua cruda de fuentes superficiales por cenizas y otros materiales volcánicos. • Incendios.
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción en la disponibilidad de agua para abastecimiento. • Alteración de la calidad del agua por caída de cenizas. • Destrucción de los componentes del sistema.
Desertificación	<ul style="list-style-type: none"> • Desecamiento de fuentes abastecedoras. • Disminuciones de caudal, generando situaciones de desabastecimiento temporal o permanente.
Contaminación	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración en las condiciones de calidad del agua que atente contra la salud de la población. • Incremento en los requerimientos del tratamiento de agua para consumo humano. • Aumento en los costos de tratamiento y prestación del servicio.
Acciones violentas	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de los componentes del sistema. • Deterioro de la calidad del agua que imposibilite su consumo. • Restricciones para el acceso al sistema que impidan su mantenimiento y/o operación.
Colapsos en la infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Destrucción de los componentes del sistema. • Incrementos en los gastos de reparación y mantenimiento. • Posibles sanciones por incumplimiento de las obligaciones por parte del prestador.

Fuente: Elaboración propia, adaptado de OPS

Los efectos generados pueden presentarse con diferente grado de intensidad y a su vez, afectar en diferente proporción a los sistemas de prestación de los servicios públicos. Los fenómenos de alta recurrencia y baja intensidad, generalmente tienen efectos sólo sobre algunos componentes del sistema, mientras que aquellos caracterizados por tener alta intensidad y baja recurrencia pueden afectar la totalidad de los sistemas, generando escenarios de riesgo con niveles de complejidad diferentes.

La magnitud de estos impactos está en función de aspectos temporales y espaciales, como la duración de la afectación o de interrupción de los servicios y la proporción de usuarios que dejan de ser atendidos.

Los impactos descritos en la tabla anterior desarrollan algunos posibles efectos sobre la prestación de los servicios públicos domiciliarios, pero no presentan los efectos que puede originar la inadecuada prestación del servicio sobre el entorno y la sociedad, visión que implica la probabilidad de que un tramo de la infraestructura de servicios públicos, o la prestación misma del servicio, se convierta en una amenaza antropogénica. En la tabla 4 se presentan algunas actividades del servicio público que pueden transformarse en una amenaza y sus posibles efectos en el entorno y los servicios mismos:

Tabla 4. Posibles efectos de la inadecuada prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo sobre el entorno, la sociedad y sus servicios

ACTIVIDAD / AMENAZA	POSIBLES EFECTOS
Inadecuada disposición de residuos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Deslizamientos. • Taponamiento del drenaje urbano y consecuentes inundaciones. • Incremento de roedores y transmisores de vectores. • Incremento de enfermedades transmitidas por vectores. • Contaminación del agua superficial y acuíferos. • Colapso de taludes de rellenos sanitarios. • Incremento en los costos de potabilización de agua. • Malos olores. • Depreciación de terrenos en los alrededores.
Falta de mantenimiento de infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> • Pérdidas de agua y por tanto mayor requerimiento en captación. • Contaminación de agua para consumo humano en la tubería de acueductos. • Contaminación de acuíferos por infiltración de aguas residuales en el suelo. • Fenómenos de remoción en masa por excesos de humedad del suelo en áreas de pendiente alta y materiales no consolidados. • Asentamientos diferenciales por colapso de tubería en áreas planas. • Destrucción de viviendas aledañas a redes matrices de acueducto por rompimiento de tubería. • Anegación o inundaciones de zonas planas mal drenadas, por rompimiento de redes matrices de acueducto. • Pérdida de vidas humanas por colapso de infraestructura. • Afectación del equilibrio financiero del prestador de servicio por gastos en atención de emergencias. • Reducción de la capacidad de la tubería.
Inadecuada disposición de residuos líquidos	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de aguas superficiales y subterráneas. • Incremento de enfermedades de origen hídrico. • Afectación de la calidad de agua para consumo humano de las fuentes abastecedoras y por tanto incremento en la presión sobre el recurso en busca de fuentes alternas. • Incremento en los costos de potabilización de agua. • Reducción de la biodiversidad, en especial de la hidrofaua. • Las crecientes de las diferentes fuentes originan refluo en la infraestructura de alcantarillado conllevando a inundaciones con residuos líquidos en las zonas bajas de los municipios ribereños. • Contaminación de suelos inundados por depósito de patógenos presentes en la carga orgánica. • Incremento de problemas asociados a la salud de la población.

Fuente: Elaboración propia

En este caso la magnitud de los impactos está en función de la calidad del servicio, de las dimensiones de su infraestructura y aspectos espaciales como la topografía del territorio.

1.2.2 VULNERABILIDAD

Se considera como la susceptibilidad o predisposición que presentan los diferentes componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, frente a las amenazas que los afectan y su capacidad de sobreponerse al impacto de un evento peligroso. (Ley 1523 de 2012, Artículo 4°)

Previo inicio de los análisis de vulnerabilidad, se deben evaluar los niveles de exposición de la infraestructura de los servicios ante las diferentes amenazas, y de los posibles impactos que ésta pueda generar sobre los componentes físicos del servicio.

Posteriormente se inicia el análisis de la vulnerabilidad sectorial, donde además de la infraestructura propia del sector, se requiere que el prestador de servicio incluya en la evaluación de las condiciones de vulnerabilidad de la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo; la identificación de edificaciones educativas, médicas, administrativas, de uso masivo (teatros, centros comerciales, estadios, etc.) y edificaciones especiales (bomberos, cruz roja, etc.) con el fin de priorizar los posibles puntos de atención especial durante una situación de emergencia.

Las condiciones de vulnerabilidad de estos sistemas no están aisladas de las condiciones sociales, económicas y ambientales del entorno en el que se sitúan, la infraestructura de servicios públicos suele presentar un mayor nivel de exposición a las amenazas en las zonas donde se encuentran asentamientos en condiciones de precariedad, especialmente en las áreas marginales de las ciudades y en las zonas rurales se presenta una mayor ocurrencia de fenómenos peligrosos que pueden afectar, tanto los sistemas de prestación de servicios públicos domiciliarios, como a la población misma.

En lo que se refiere al factor institucional, se aborda la facultad del prestador de servicios públicos domiciliarios de generar capacidad en gestión del riesgo, tanto en la identificación y reducción de sus riesgos, como en la respuesta ante posibles emergencias, así como en su articulación con las demás instituciones involucradas en la prevención y atención de emergencias, a través de los Consejos Municipales y Departamentales de Gestión del Riesgo de Desastres.

Para la evaluación institucional se deben tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:

Tabla 5. Factores institucionales a evaluar en la persona prestadora de los servicios públicos domiciliarios

Físicos	Corresponde a las condiciones específicas de localización, diseño, construcción y características de la infraestructura que soporta la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, que condicionan su exposición y susceptibilidad frente a una amenaza.
Técnicos	Asociado a la tecnología empleada para soportar las comunicaciones, administración de la información y sistematización de operaciones. Igualmente, el dominio de la tecnología para la reparación de daños y capacidad de diseño e implementación de alternativas en situaciones de emergencia.
Operacionales	Relacionado con los mecanismos de operación y mantenimiento de cada uno de los componentes de los sistemas, instalaciones, redes y estructuras que garantizan la continuidad y calidad del servicio, aun en condiciones de emergencia. Es necesario tener en cuenta la redundancia y sectorización en los sistemas así como la existencia y aplicación de planes y protocolos para la respuesta a emergencias.
Institucionales	Características del esquema institucional de la prestación del servicio en aspectos tales como capacidad financiera, administrativa, aspectos contractuales, políticas empresariales, sistemas de gestión de calidad, instancias para la gestión de riesgos y respuesta a emergencias, coordinación interna e imagen corporativa. Así como la coordinación interinstitucional con las entidades del nivel local, regional y nacional en el sector de Agua y Saneamiento y en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Es importante analizar los mecanismos de comunicación con los usuarios y la comunidad en relación con el reporte de condiciones anormales, las situaciones de emergencia y los procesos de rehabilitación del servicio. De igual forma se debe analizar la capacidad y organización para brindar soporte a las medidas adoptadas en las situaciones de riesgo y/o emergencias.
Económicos	Asociado a la disponibilidad de recursos para realizar las intervenciones necesarias en aspectos como conocimiento y reducción del riesgo, y manejo desastres, en el marco del Plan de Obras e Inversiones. En este factor también es de interés evaluar el esquema de aseguramiento y la cobertura que ofrece frente a posibles situaciones de desastre.
Ambientales	Asociado al estado de los recursos naturales y la capacidad de los ecosistemas para absorber y resistir los efectos de una amenaza que se presente en la zona. La posible alteración en los equilibrios y procesos de regulación en los ecosistemas de las cuencas abastecedoras y receptoras, los procesos de degradación de suelos, pérdida de cobertura vegetal, alteración y sedimentación de cauces, entre otros, son aspectos que condicionan este factor de vulnerabilidad.

Fuente: Elaboración propia

Al igual que para el caso de las amenazas, las condiciones de vulnerabilidad requieren un proceso de reconocimiento y evaluación que debe ser realizado por las personas prestadoras. El instrumento reconocido para tal fin es el análisis de vulnerabilidad, que consiste en un proceso para determinar los componentes susceptibles de daño o interrupción en los sistemas, los factores y contextos que pueden impedir o dificultar de manera importante la recuperación, rehabilitación y reconstrucción con los recursos disponibles.

El análisis de vulnerabilidad requiere ser planteado para cada una de las amenazas identificadas que pueden afectar el sistema de prestación, ya que los componentes de infraestructura no presentan igual predisposición a todos los tipos de amenaza; mientras un tipo de estructura puede tener un adecuado comportamiento frente a sismos, puede tener una alta exposición a fenómenos como sequía, por ejemplo los embalses construidos con criterios de sismoresistencia, pero en fuentes con variación alta de sus caudales.

1.2.3 RIESGO

Corresponde a los daños o pérdidas potenciales que pueden presentarse debido a los eventos físicos peligrosos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, en un período de tiempo específico y que son determinados por la vulnerabilidad de los elementos expuestos; por consiguiente el riesgo de desastres se deriva de la combinación de la amenaza y la vulnerabilidad. (Ley 1523 de 2012, Artículo 4°)

Se expresa como la relación conjunta de la vulnerabilidad y la amenaza, es decir, consiste en el análisis de la superposición dinámica de ambos factores:

$$\text{RIESGO} = \text{AMENAZA} * \text{VULNERABILIDAD}$$

A partir del reconocimiento de los factores de amenaza y vulnerabilidad con incidencia en el sistema de prestación de los servicios públicos es posible la configuración de escenarios de riesgo, que representen de manera integral las posibles consecuencias de un evento peligroso sobre todo el proceso de prestación, permitiendo la estimación de posibles daños, pérdidas e impactos.

El riesgo, aplicado a la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, consiste en la identificación y valoración de las afectaciones, daños y pérdidas potenciales, asociadas a la posible ocurrencia de un evento peligroso, que pueden incluir daños en la infraestructura de prestación de los servicios, pérdidas por ingresos no percibidos, impactos en términos institucionales, sociales y políticos, entre otros.

El estudio de riesgo debe considerar entonces cada una de las amenazas y los factores de vulnerabilidad frente a la misma (físicos, técnicos, operacionales, financieros, institucionales, etc.), para obtener el grado de pérdida esperada cuando un suceso particular ocurre.

El cálculo de pérdidas probables o esperadas, debe incluir tanto aquellas relacionadas directamente con la infraestructura, como la pérdida generada por ingresos no percibidos a raíz de la suspensión en los servicios e incluso los costos a incurrir por efecto de deducibles en los esquemas de aseguramiento de la empresa.

El ejercicio de estimación de riesgo debe orientar la definición de acciones de reducción del mismo, priorización de inversiones y organización de funciones y actividades para la preparación de respuesta frente a posibles emergencias.

Un aspecto fundamental en los análisis de riesgo debe considerar que desde la perspectiva sectorial de la prestación de los servicios públicos domiciliarios y con el propósito de establecer un enfoque integral, se establece la necesidad de considerar y evaluar los dos posibles enfoques de riesgo descritos al inicio del capítulo 1, es decir el riesgo sobre el proceso de prestación del servicio, y los riesgos generados por efecto de la prestación del servicio sobre la sociedad.

1.3 FORMULACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES SECTORIALES.

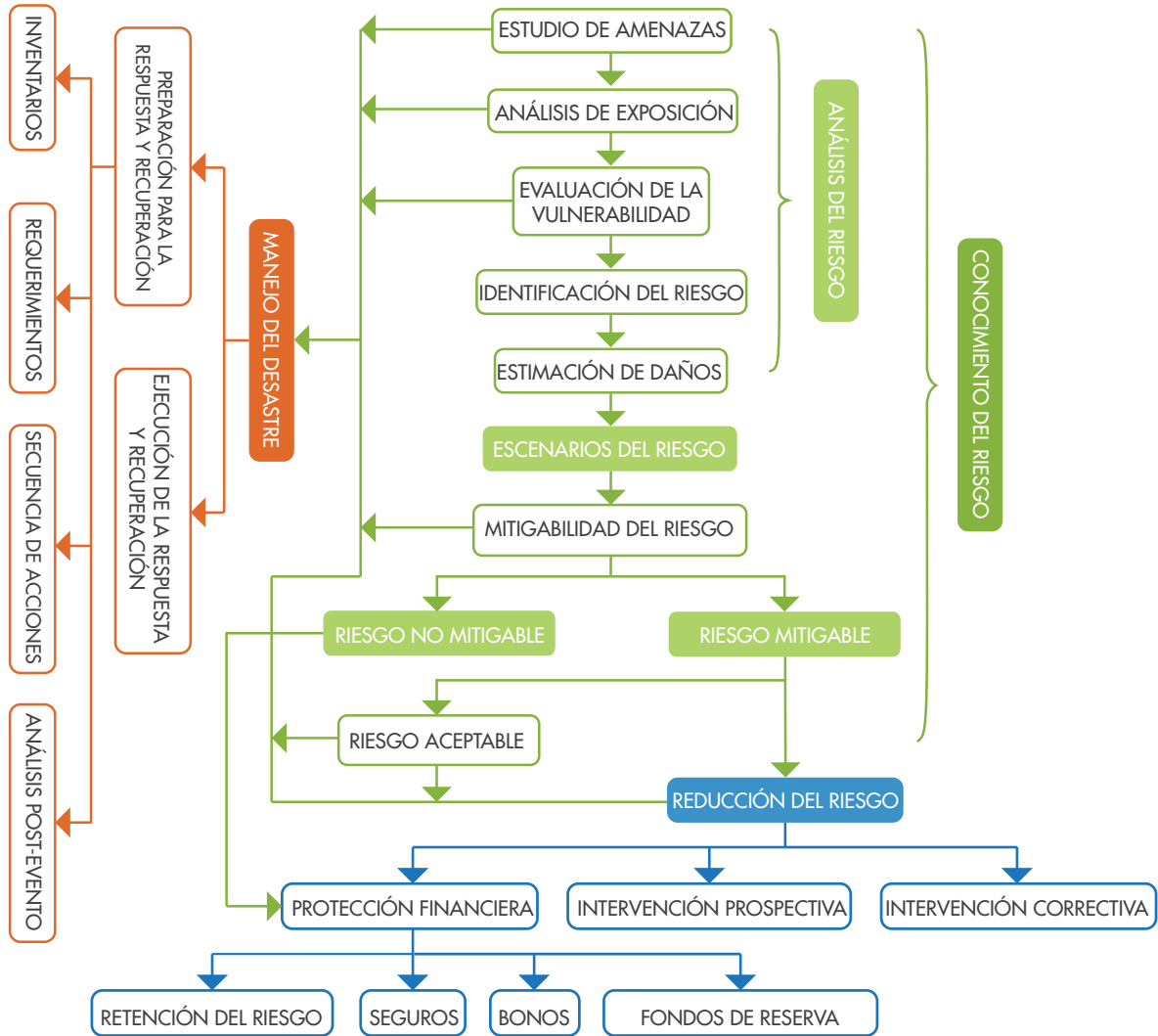
En los capítulos 2, 3 y 4 se desarrollan los elementos para orientar a las personas prestadoras de servicios públicos domiciliarios en la formulación de los programas de gestión del riesgo de desastres para los sectores de acueducto, alcantarillado y aseo.

Es necesario establecer la periodicidad de la revisión y ajuste de todo el programa, considerando por lo menos una vez al año adelantar esta tarea. De igual forma, es primordial que se adelanten revisiones y ajustes extraordinarios por lo menos en dos casos:

- La primera cuando se presente una emergencia, efectuando ajustes a la luz de la aplicación del plan de emergencia y contingencia (manejo del desastre) y de los impactos originados sobre la infraestructura.
- La segunda, es cuando se concluyan intervenciones de reducción del riesgo, pues esto implica que las condiciones de amenaza y/o vulnerabilidad han cambiado y los escenarios de riesgo se han modificado.

El documento se desarrolla acorde a los tres procesos de gestión del riesgo establecidos en la Ley 1523 de 2012, a saber, conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.

Figura 2. Proceso de la elaboración de un programa de gestión del riesgo de desastres en los sistemas AAA.



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 2

CONOCIMIENTO DEL RIESGO



Un programa de gestión del riesgo de desastres debe basarse en el conocimiento real de las condiciones locales del riesgo sectorial, que permita entender las posibles implicaciones de la escenificación de un desastre, y sea soporte para estructurar los procesos de la gestión, es decir, la reducción del riesgo y el manejo de los desastres, sobre los cuales se desarrollan los numerales 2.2 y 2.3 de este documento.

2.1 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE AMENAZAS

Teniendo en cuenta que el territorio donde se encuentra el sistema de prestación, presenta unas condiciones biofísicas particulares, requiere como primera medida identificar los fenómenos potencialmente peligrosos con injerencia en el área de interés, que para el caso de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo se propone que incluya al menos:

- Cuencas abastecedoras.
- Infraestructura de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo.
- Infraestructura administrativa.
- Localización de usuarios.
- Zonas para la disposición final de residuos.

Las posibles fuentes de información para la identificación de dichos fenómenos, incluyen, entre otros:

- Inventarios históricos de desastres.
- Estudios previos para el diseño de infraestructura (plantas, edificaciones, redes, etc.)
- Planes de Ordenamiento Territorial.
- Planes Locales de Gestión del Riesgo.
- Planes Locales de Emergencia y Contingencia (a nivel municipal).
- Atlas Regionales de Amenazas.
- Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

A su vez, cada una de las posibles amenazas, requiere una información base detallada. A continuación se presenta una orientación de dicha información:

- Fuentes sismogénicas.
- Amenaza sísmica regional.
- Mapas y estudios de microzonificación sísmica y de neotectónica.
- Hidrología e hidráulica de fuentes abastecedoras, con datos de caudales máximos y mínimos.
- Datos de estaciones hidrometeorológicas.
- Mapas de inundaciones.
- Formaciones superficiales.

- Geomorfología, con datos de formas de pendiente e inventarios de deslizamientos o áreas susceptibles a fenómenos de remoción en masa.
- Mapas de amenaza volcánica
- Mapas con infraestructura vial (transporte terrestres de sustancias tóxicas y peligrosas), poliductos e industria química.

Es importante considerar la escala de la información geográfica, de tal forma que permita realizar los análisis al nivel de detalle adecuado y obtener insumos necesarios para la toma de decisiones.

Esta información permitirá identificar las amenazas sobre las cuales se debe trabajar en el área de prestación del servicio, con aplicación de matrices como la siguiente:

Tabla 6. Matriz para la identificación de amenazas

AMENAZA	Si	No
Inundaciones		
Fenómenos de remoción en masa		
Avenidas torrenciales		
Sequías		
Meteorológicas		
Sismos		
Erupciones volcánicas		
Incendios		
Desertificación		
Contaminación		
Acciones violentas		
Colapsos en la infraestructura		

Fuente: Elaboración propia

a. Superposición de información: Sobre la información espacializada de las amenazas, se superpone la infraestructura y los diversos componentes del sistema de prestación, a fin de identificar los elementos que se encuentran expuestos ante cada una de las amenazas.

La imagen que se presenta a continuación como ejemplo, contiene la infraestructura de acueducto (líneas en azul claro) con un plano de la amenaza por remoción en masa y la ubicación de la zona urbanizada (manzanas).

Figura 3. Ejemplo superposición de información



De esta manera se pueden identificar los componentes más críticos por su mayor exposición, así como las amenazas que pueden comprometer mayor proporción del sistema, a manera de ejemplo se presentan las siguientes matrices de cruce:

Tabla 7. Matriz de cruce de amenazas para el sistema de alcantarillado

SISTEMA DE ALCANTARILLADO						
Componente	AMENAZA					
	Sísmica	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Volcánica	Remoción en masa	Antrópica
REDES LOCALES	Media	Media	Baja	Baja	Media	Muy alta
COLECTORES	Media	Muy alta	Media	Baja	Media	Muy alta
INTERCEPTORES	Media	Muy alta	Media	Baja	Baja	Alta
PLANTAS	Media	Alta	Baja	Baja	Baja	Media

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Matriz de cruce de amenazas para el sistema de acueducto

SISTEMA DE ACUEDUCTO						
Componente	AMENAZA					
	Sísmica	Inundaciones	Avenidas Torrenciales	Volcánica	Remoción en masa	Antrópica
CAPTACIÓN	Alta	Media	Muy alta	Baja	Alta	Media
CONDUCCIÓN DE AGUA CRUDA	Alta	Media	Muy alta	Baja	Alta	Alta
POTABILIZACIÓN (TRATAMIENTO)	Alta	Alta	Muy alta	Baja	Alta	Alta
ALMACENAMIENTO	Alta	Alta	Muy alta	Baja	Baja	Media
REDES DE DISTRIBUCIÓN	Alta	Alta	Baja	Baja	Baja	Media

Fuente: Elaboración propia

2.2 EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

A partir de la delimitación de los escenarios de posible afectación para cada una de las amenazas identificadas, se debe realizar el análisis de vulnerabilidad respectiva.

El primer paso para las posteriores evaluaciones, consiste en la identificación de la exposición del sistema ante las diferentes amenazas, aplicando instrumentos como el siguiente:

Tabla 9: Matriz para el análisis de exposición del sistema de acueducto ante diferentes amenazas

	Captación	Aducción	Pretratamiento	Aguas crudas	Tratamiento	Redes Matrices	Distribución
Inundaciones							
Fenómenos de remoción en masa			X		X	X	X
Avenida torrenciales	X	X				X	X
Sequías	X	X	X	X	X	X	X
Meteorológicas							
Sismos	X	X	X	X	X	X	X
Erupciones volcánicas							
Incendios					X		
Desertificación							
Contaminación					X		
Acciones violentas		X					
Colapsos en la infraestructura							

Fuente: Elaboración propia

De igual forma deben establecerse los factores de vulnerabilidad a ser evaluados, que como mínimo deben incluir: físico, institucional, operacional, técnico, económico

Para cada uno de los factores se requiere la definición de variables a través de las cuales se evaluará el respectivo factor. A manera de ejemplo se presenta la siguiente tabla.

Tabla 10. Ejemplo de identificación de variables para evaluación de factores de vulnerabilidad

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	CRITERIO DE VALORACIÓN
Operacional	Continuidad en el servicio de acueducto	Número de suspensiones al mes Duración de la suspensión
	Tratamiento y calidad del agua	Análisis de calidad de agua oportunos, durante las situaciones de emergencia
	Sectorización	Nivel de sectorización en la prestación de los servicios en caso de emergencia
	Pérdidas de agua	% de pérdidas técnicas y operacionales
	Respuesta antes daños de infraestructura	Número de horas que tarda la empresa en dar respuesta al reporte de daños de infraestructura
	Existencia de un plan de emergencia y contingencia actualizado	Si existe o no un plan actualizado
Institucional	Fortalecimiento de capacidad técnica	Programas de capacitación técnica al personal en los temas relacionados con la gestión del riesgo
	Coordinación interinstitucional	Esquema de coordinación de acciones con actores locales y regionales para la gestión del riesgo (prevención y atención de desastres)
	Seguimiento a la gestión del riesgo	Seguimiento y evaluación de medidas de reducción del riesgo implementadas y control de resultados.
Técnica	Medios de comunicación para ser usados en condiciones de emergencias	La calidad y cantidad de los medios de comunicación
	Seguridad en el proceso de administración de la información, aun en situaciones de emergencia.	Si existe o no seguridad en los procesos
	Sistematización de operaciones relacionadas con la reducción de riesgos y atención de emergencias.	Si existe o no la sistematización

Fuente: Elaboración propia

En la medida que se realice un ejercicio riguroso de identificación de variables y asignación de criterios de valoración para los diferentes factores de vulnerabilidad, se garantizará una mejor aproximación al nivel de vulnerabilidad del sistema de prestación de servicios, así como se logrará una acertada priorización de aspectos a intervenir para la reducción del riesgo.

Acorde a la experiencia de la persona prestadora, en relación con situaciones de emergencia presentadas históricamente, el conocimiento detallado del sistema, sus debilidades y fortalezas, se puede establecer el peso relativo de cada variable frente al respectivo factor de vulnerabilidad. Solo a manera de ilustración se presenta el siguiente ejemplo:

Tabla 11: Ejemplo de evaluación de vulnerabilidad

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	PESO DE VARIABLE
Operacional	Continuidad en el servicio	0.2
	Tratamiento y calidad del agua	0.2
	Pérdidas de agua en el sistema	0.1
	Capacidad de respuesta	0.2
	Plan de emergencia y contingencia	0.2
	Sectorización	0.1
Subtotal		1.0

Fuente: Elaboración propia

Cada una de las variables debe ser calificada acorde a una escala que sea correspondiente con las características del sistema y la disponibilidad de información.

2.2.1 IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES PARA CADA UNO DE LOS FACTORES DE VULNERABILIDAD:

Para la evaluación de cada uno de los factores de vulnerabilidad identificados, se deben seleccionar las variables y/o criterios de valoración, que permitirán su calificación y ponderación.

A manera de referencia se presenta la siguiente agrupación de variables por cada uno de los factores:

FÍSICA. Cada uno de los componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado acorde a sus características específicas, están compuestos por una serie de estructuras que pueden requerir la definición de variables propias, no aplicables al resto de estructuras o componentes. A manera de ilustración, se presentan posibles variables para los diferentes componentes de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo:

○ Sistema de Acueducto

Para las obras civiles, como son: captación, obras de protección, aducción, canales, desarenador, box coulvert y tanques, se evalúa por lo menos las siguientes variables:

- Tipo de material
- Estado
- Año de construcción
- Estructura

Para los elementos de soporte, como son las estaciones de bombeo, los sistemas de eléctricos e instrumentación, se consideran las variables:

- Estado
- Año de instalación
- Redundancia
- Caudal o potencia

En lo relacionado con los accesorios se evalúa el tipo, año de instalación y estado de las uniones

Frente a la conducción de aguas por tubería, se considera como mínimo:

- Tipo
- Diámetro
- Estado
- Unión
- Año de la tubería
- Considerar si está enterrada, a media ladera, al aire libre o adosada a puentes, entre otros
- Evaluación detallada del uso de químicos, considerando la estructura para la cloración y el manejo mismo del cloro

○ Sistema de Alcantarillado

Para las obras civiles, como son cámaras, obras de protección, box coulvert y cabezales, se evalúa por lo menos las siguientes variables:

- Tipo de material
- Estado
- Año de construcción

Frente a la conducción de aguas por tubería, se considera como mínimo:

- Tipo
- Diámetro
- Estado
- Unión
- Año de la tubería
- Considerar si está enterrada, a media ladera, al aire libre o adosada a puentes, entre otros

En lo relacionado con los accesorios, se evalúa el tipo, año de instalación y estado de las uniones.

Se realiza un análisis detallado para las plantas de tratamiento de aguas residuales, considerando por lo menos las mismas variables de las obras civiles.

○ Sistema de aseo

Se requiere una aplicación de por lo menos las siguientes variables:

Tabla 12: Variables para los factores de vulnerabilidad del sistema de aseo

ALMACENAMIENTO	Sistema de almacenamiento temporal	Tipo de estructura
		Estado
		Año de construcción
		Acceso
		Tipo de estructura
APROVECHAMIENTO	Plantas de clasificación y separación	Estado
		Año de construcción
		Tipo de estructura
DISPOSICIÓN	Sistema de disposición final (Rellenos sanitarios)	Estado
		Año de construcción
		Tipo de estructura
RECOLECCIÓN	Ruteo	Características del sistema de recolección y transporte
		Interrupción de vías por inundaciones o deslizamientos

Fuente: Elaboración propia

Para los tres servicios debe considerarse de forma independiente las edificaciones administrativas, donde las variables fundamentales se asocian al cumplimiento de las estructura de la norma sismoresistente y su estado.

Finalmente se obtendrá una calificación de la vulnerabilidad, por lo menos en tres rangos: vulnerabilidad alta, media y baja; donde baja es el factor de menor susceptibilidad a sufrir daños, y por consiguiente alta, es la de mayor susceptibilidad.

2.3 LA IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

La identificación o conocimiento del riesgo consiste en elaborar un pronóstico de los posibles efectos de un fenómeno potencialmente dañino sobre la sociedad y sus bienes y servicios. El análisis propuesto se fundamenta en el principio básico de que el riesgo es el producto de la interrelación de la amenaza y la vulnerabilidad.

Es un pronóstico, en la medida que su estudio se basa en la evaluación de escenarios probables, que deben asociarse a uno o varios fenómenos peligrosos, y que entre otros, muestra sus resultados a través de mapas, cuyas variables por ser de características dinámicas, son objeto de cambio permanente.

Para la identificación del riesgo de los servicios públicos domiciliarios es necesario elaborar estudios en diferentes escalas que permitan visualizar un contexto general de los servicios frente a los riesgos, que sirva de carta de navegación para su reducción; así mismo, que definan las porciones del territorio y del servicio que requieren de mayor detalle en los análisis y diseño de obras, debido a la gran extensión de territorio ocupado por las redes de acueducto y alcantarillado, por su carácter lineal. Así mismo, las estructuras de apoyo para la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

Entre los productos finales del conocimiento del riesgo, se debe incluir la estimación de daños o pérdidas potenciales directas e indirectas, consistente en un cálculo de los costos en que puede incurrir el prestador de servicio para reponer, reparar o reconstruir la infraestructura afectada en caso de que un escenario se haga realidad.

Se debe incluir además el cálculo de tiempo que puede implicar el restablecimiento del servicio y la población (número de usuarios) que se verían afectados, lo que permite hacer un cálculo de los ingresos que dejaría de percibir la entidad por no prestar el servicio, así como los costos que puede incurrir por llevar agua (en caso de acueducto) por medios alternativos a los usuarios afectados, esto corresponde a pérdidas indirectas.

Ejemplo de pérdidas directas

- Daños en infraestructura, totales o parciales

Ejemplo de pérdidas indirectas

- Reducción de los ingresos por la no prestación del servicio.

Existen muchas propuestas metodológicas para estimar el riesgo, pero en general todas se soportan en el estudio del fenómeno o amenaza al cual se asocian, ya sea de carácter natural, siconatural o antropogénico, pero siempre fundamentado en el ámbito territorial, las escalas y los requerimientos técnicos de los estudios a elaborar. Un ejemplo de esto se puede evidenciar en los estudios de riesgos asociados a dos fenómenos naturales, sismos

e inundaciones. El sismo implica un trabajo de mayor área territorial y la evaluación de la resistencia de toda la infraestructura frente a las ondas sísmicas, mientras que las inundaciones se abordan específicamente sobre la zona de influencia de fuentes hídricas. Una forma de gran aplicación, consiste en el cruce de la amenaza y la vulnerabilidad a través de matrices como la siguiente:

Tabla 13: Matriz de Amenaza vs. Vulnerabilidad

VULNERABILIDAD \ AMENAZA	ALTA	MEDIA	BAJA
ALTA	ALTA	ALTA	MEDIA
MEDIA	ALTA	MEDIA	MEDIA
BAJA	MEDIA	MEDIA	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Es necesario aclarar que no es pertinente enunciar una metodología de carácter general para el conocimiento del riesgo. Éstas se deben adaptar y considerar a la luz de las especificidades de un territorio, el tipo de amenaza en evaluación y la disponibilidad de información.

Algunas consideraciones técnicas para estimar el riesgo

La evaluación de la vulnerabilidad, depende del tipo de amenaza que se estudia, no obstante, existen algunos aspectos que siempre deben considerarse en cualquier estudio de riesgos y que van más allá del análisis de exposición o de la valoración de la resistencia de los materiales de la infraestructura, tales como las condiciones políticas, sociales y económicas de la población, o en el caso específico del objeto de esta publicación, de la estructura institucional para la prestación de los servicios públicos domiciliarios.

Igualmente, se debe considerar la capacidad de absorber, responder y recuperarse del impacto de un suceso. Estos análisis incluyen la percepción global y colectiva del riesgo a investigar, las características culturales, de desarrollo y de organización de las sociedades que favorecen o impiden la prevención y mitigación.

A partir de la evaluación de amenazas y vulnerabilidades, se debe llegar a conocer los escenarios de riesgos, cuyo nivel de detalle será mayor a medida que se avance en el nivel del conocimiento. Entre mayor detalle se logre en los análisis de riesgo, será más fácil y eficiente la toma de decisiones. Los análisis finales se pueden representar en un mapa de zonificación de riesgos.

2.4 RIESGO MITIGABLE

El producto final de los estudios de riesgo, se debe convertir en una herramienta de soporte para la toma de decisiones en la planificación del sector, como la priorización de intervenciones para la reducción del riesgo, entre otras. Motivo por el cual, es pertinente que se detallen aspectos como los riesgos mitigables y no mitigables.

El riesgo mitigable consiste en la identificación de los factores de la amenaza y vulnerabilidad que pueden ser intervenidos para la disminución del riesgo, por medio de mecanismos técnicos y económicos asequibles para los prestadores de servicios, socialmente aceptables y ambientalmente viables, es decir, aquello que podemos realmente intervenir desde la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

Los riesgos identificados como mitigables, serán objeto de análisis de la aceptabilidad del riesgo, con la consecuente evaluación de la intervención por parte de los prestadores de servicios, con el fin de atenuar los efectos.

Por el contrario, el riesgo no mitigable, se relaciona con las limitaciones técnicas y económicas que impiden intervenir los factores de la amenaza y vulnerabilidad, lo que implica que se debe proceder a otros instrumentos de gestión del riesgo, como son los financieros, de tal forma que se cuente con alternativas de recursos para posibles emergencias que se puedan presentar. Esto a la vez implica que los planes de emergencia y contingencia deben reflejar de forma clara el manejo que se debe dar para las emergencias originadas por el riesgo no mitigable.

Ejemplo de riesgo no mitigable

Diseño, construcción y operación de infraestructura de acueducto para sismos de magnitud superior a los ocho grados en la escala Richter.



2.5 RIESGO REMANENTE

A partir de los escenarios de riesgo mitigable, es conveniente definir el riesgo remanente, entendido este, como aquellos daños y/o pérdidas esperadas (potenciales) que quedan después de aplicada la reducción del riesgo. Ese sería el riesgo objeto de manejar con protección financiera y un plan de respuesta.

Ejemplo de riesgo remanente

Diseño y construcción de infraestructura de alcantarillado en zonas inundables, donde generalmente se interviene por los beneficios topográficos, que permiten recolectar las aguas residuales en las partes más bajas de los centros poblados, reduciendo costos por bombeo, a pesar de los impactos que pueden generar las inundaciones.



No aceptar el riesgo implica que se toma la decisión de intervenirlo, es decir, de reducir el riesgo como se propone en el Capítulo 3.

Para el riesgo remanente se debe adelantar la misma gestión que para el no mitigable, es decir, instrumentos financieros y fortalecer el plan de emergencia y contingencia.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, **los criterios mínimos para el análisis del riesgo** son:

Un estudio de riesgos debe contener por lo menos los siguientes ítems:

- Identificación de las amenazas de mayor recurrencia en el territorio donde se presta el servicio.
- La magnitud máxima esperada de un fenómeno peligroso y la definición clara del territorio donde puede presentarse.
- Representación cartográfica, por lo menos en dos escalas de trabajo, una general para todo el territorio donde se presta el servicio público domiciliario, y una detallada para las áreas de mayor probabilidad de ocurrencia de una amenaza, estableciendo diferentes niveles en rangos de por lo menos tres colores.
- Definición de los elementos expuestos a la amenaza y su capacidad de resistir o soportar los posibles impactos.
- Diagnóstico de las condiciones y capacidades institucionales técnicas, operativas e institucionales actuales y análisis por escenarios para afrontar y recuperarse de una amenaza particular.
- Mapa de rangos de vulnerabilidad en las mismas escalas de los mapas de amenazas.
- Definición de los escenarios de riesgo, cuantificación de daños máximos posibles y estimación de pérdidas máximas probables.
- Mapa de riesgos, definiendo en escala de colores los diferentes niveles de riesgo.
- Definición de los riesgos mitigables, no mitigables, y aceptables.
- Priorización de los riesgos a intervenir, de acuerdo a su recurrencia y magnitud máxima probable, con el objetivo de orientar la definición de análisis y diseños detallados complementarios y de planes operacionales de emergencia específicos.
- La priorización además debe basarse en las pérdidas posibles de los sistemas, consistente en el valor adverso de orden económico, social o ambiental alcanzado por emergencias o desastres.

CAPÍTULO 3

REDUCCIÓN DEL RIESGO



La reducción de riesgos busca definir e implementar medidas para cambiar o disminuir las condiciones de riesgo existente (mitigación) y evitar futuras condiciones de riesgo (prevención), con el fin de reducir las probabilidades que se presenten situaciones de emergencias y reducir los impactos o efectos adversos de los desastres sobre los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, moderando los tiempos de crisis, entendida ésta como la perturbación de las condiciones de normalidad⁷.

Ejemplos de medida de mitigación – Gestión Correctiva

- Construir pondajes previos a la captación para que en tiempo de invierno se decanten picos de turbiedad
- Reforzar estructuralmente plantas de tratamiento y tanques de almacenamiento construidos sin criterios de sismo resistencia en una zona de alta actividad sísmica.

Ejemplo de medida de prevención – Gestión Prospectiva

- Identificar las zonas susceptibles a fenómenos de remoción en masa donde no se debe construir nueva infraestructura.
- Fortalecer la gestión institucional y urbana en las regiones de sismicidad alta para que toda la infraestructura se construya con estructuras sismo resistentes.

El hecho de implementar actividades en torno a la reducción del riesgo, no significa que los fenómenos naturales dejarán de suceder, ni que se logrará la disminución total de sus efectos, pero sí implica que se aminoren la magnitud de los impactos, se aumente la capacidad de absorberlos o resistirlos y de recuperarse de un evento.

Generalmente los riesgos existentes se disminuyen por medio de la reducción de la vulnerabilidad, en especial mejorando la capacidad de la infraestructura de resistir el impacto de una amenaza o contando con redundancias. No obstante y debido al avance tecnológico, en la actualidad se puede intervenir la amenaza controlando el curso del fenómeno, reduciendo su magnitud o disminuyendo su frecuencia, lo cual se logra especialmente con la intervención de las amenazas siconaturales y antropogénicas.

Las medidas para reducir el riesgo se pueden agrupar en medidas estructurales y no estructurales.

⁷ Basado en el marco conceptual desarrollado por la RED y la Ley 1523 de 2012 Artículo 4°.

Tabla 14. Tipo de medidas para la reducción del riesgo

Estructurales	Generalmente se asocian a obras civiles, tras su implementación modifican en el corto plazo la incidencia directa de los riesgos.
No Estructurales	Su implementación afecta en el mediano y largo plazo la dinámica de los riesgos. Incluye leyes, regulaciones, reglamentaciones frente al uso del suelo, campañas educativas y procesos de participación ciudadana entre otras.

Fuente: Elaboración propia

La reducción del riesgo debe entonces convertirse en prioridad para los prestadores de servicios públicos domiciliarios, como instrumento que aporte a lograr las metas sectoriales de cobertura, calidad y continuidad, con equilibrio financiero que asegure la sostenibilidad del servicio.

Esta fase debe plasmarse en proyectos a ejecutarse en el corto, mediano y largo plazo, que definan de forma detallada las medidas de prevención y mitigación a ejecutarse en cada plazo acorde a la capacidad financiera de la entidad y a la prioridad dada en los escenarios de riesgo. Además, debe incluir los diseños detallados de las medidas estructurales y no estructurales de mitigación de riesgos, los plazos de ejecución y los estudios que soportan la elección de las medidas.

Dichos proyectos se incluirán en los Planes de Obras e Inversiones – POI que el respectivo prestador de servicio de acueducto y alcantarillado define en los diferentes periodos de inversión, así mismo se articula con las herramientas de planificación previstas para la prestación de los servicios públicos domiciliarios, tales como: las disposiciones del decreto 1575 de 2007 “por el cual se establece el sistema para la protección y control de la calidad del agua para consumo humano”, los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos -PSMV- los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos -PGIRS- de igual manera, en los casos que los prestadores de servicios cuenten con planes maestros.



En la prestación del servicio de acueducto el instrumento de planificación tradicional se denomina Plan Maestro de Acueducto, no obstante este no tiene un soporte normativo que obligue su elaboración, por tanto se recomienda que en los casos en que la persona prestadora cuente con este instrumento, considere los proyectos de reducción de riesgo en su elaboración, caso contrario, como se enunció anteriormente, se incluirán en los POI respectivos.

Los PSMV, que deben ser presentados por las personas prestadoras del servicio de alcantarillado a las autoridades competentes, según las especificaciones contenidas en la Resolución 1433 de 2004, contemplan la identificación de los riesgos existentes y la determinación de acciones de intervención necesarias.

Dentro del diagnóstico del sistema de alcantarillado se debe incluir la identificación de las condiciones de riesgo que presentan cada uno de los componentes, así como la definición de indicadores de seguimiento que no sólo reflejen el avance físico de las obras sino el impacto que éstas generan sobre la reducción del riesgo.

Para el servicio de aseo, reglamentado por los Decretos 1713 del 2002 y 1505 de 2003, se establece el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS, que deben formular los municipios, donde uno de los componentes es el Plan de Emergencia y Contingencia. Dentro del diagnóstico para la formulación del PGIRS se requiere identificar las condiciones de riesgo asociadas a la prestación del servicio así como el registro de emergencias y eventos desastrosos que hayan generado afectación sobre el servicio. Dicho diagnóstico puede realizarse conservando el enfoque planteado en la metodología para la elaboración del PGIRS, identificando los problemas asociados, sus causas y posibles consecuencias y las responsabilidades y actores involucrados.



3.1 PROTECCIÓN FINANCIERA

Por la certeza técnica, científica y empírica de los riesgos existentes, por las limitaciones tecnológicas y económicas, el grado de riesgo no puede reducirse al nivel deseado de cero, por tanto se buscan alternativas para acceder a mecanismos financieros, que permitan a los prestadores de servicios públicos domiciliarios afrontar con mayor facilidad los posibles impactos residuales de una situación de emergencia o desastre.

El concepto residual se refiere a los rangos de riesgos que se alcanzan tras aplicar las medidas para su reducción y elaborar planes operativos de emergencia específicos a las condiciones locales, que conlleva a la estrategia de transferencia del riesgo.

Busca que los prestadores de servicios públicos domiciliarios cuenten con los recursos económicos en el momento que se presente una emergencia o desastre y se puedan cubrir total o parcialmente las posibles pérdidas que origine. Esto implica que en el análisis del riesgo, los impactos esperados por una emergencia o desastre sean cuantificados como potencial de pérdidas económicas, considerando los tres enfoques de la gestión del riesgo sectorial, con el fin de analizar tanto el impacto sobre la infraestructura como los posibles daños a terceros.

Entre los instrumentos financieros disponibles están los seguros, bonos, retención del riesgo y los fondos de gestión del riesgo de desastres. Estos mecanismos son complementarios, por tanto es recomendable evaluar la forma de usarlos simultáneamente en la gestión del riesgo de cada prestador de servicio, de tal forma que cubra diferentes escenarios de emergencia o desastre, de acuerdo a su capacidad fiscal.

A continuación se presenta una descripción de los diferentes mecanismos de transferencia del riesgo⁸:

Los **seguros** consisten en transferirle el riesgo a una compañía de seguros, a través de pólizas que incluyen una forma de deducible, la parte asegurada, en este caso el prestador de los servicios públicos domiciliarios, debe cubrir la primera porción de la pérdida (deducible). Esto significa que la compañía de seguros sólo es responsable de daño a la propiedad cuando el monto excede el porcentaje de pérdida establecida en el deducible y hasta una cantidad máxima también pre-especificada de cobertura límite.

⁸ Basado en la propuesta de Transferencia del Riesgo de la ciudad de Manizales, 2006, www.manizales.unal.edu.co/gestion_riesgos, y los documentos elaborados por Cardona O.D., 2005

El **seguro** en sí mismo no es considerado como una medida de mitigación porque, redistribuye la pérdida en lugar de reducirla. Un programa de seguros cuidadosamente diseñado, sin embargo, puede estimular la adopción de medidas de mitigación, asignando un precio al riesgo y creando incentivos financieros a través de descuentos aplicables a las tasas de las primas, deducibles más bajos y/o límites de cobertura más altos, condicionados a la implementación de dichas medidas de reducción del riesgo.

Los **bonos** son activos financieros de renta fija. Los agentes involucrados en la emisión de un bono son el emisor (prestador de servicio en este caso) y el inversionista. En su forma más simple, el inversionista compra un título de cierto valor (principal) que le será devuelto al final de cierto período (fecha de madurez del bono). A lo largo de este intervalo de tiempo, recibe cupones (flujos de efectivo a partir del interés que ofrezca el bono) con cierta periodicidad.

Para el caso específico de riesgos, existen los denominados Bonos de Catástrofe (Cat Bonds), diferenciándose de los otros bonos en que están sujetos a riesgo de crédito (riesgo de no pago o "default" por parte del emisor) en todo o parte del principal y/o de los cupones en el caso de la ocurrencia de cierto desastre previamente especificado.

En lo que respecta a la **retención del riesgo**, se basa en la aceptabilidad del riesgo, es decir, no se justifica la cobertura de seguros o emisiones de bonos debido, por ejemplo, a la obsolescencia del bien, o porque la posibilidad de pérdida es extremadamente baja y puede ignorarse, o porque la pérdida es tan alta que su transferencia costaría tanto como las pérdidas que se ocasionarían.

El **autoseguro**, se considera una figura de retención del riesgo. Esta estrategia consiste en tomar medidas para el control del riesgo y asumir las pérdidas potenciales. Tiene como finalidad mejorar la relación entre primas y garantías ofrecidas por las compañías de seguros y por lo tanto bajar los costos de los riesgos.

Esta figura de autoseguro, se relaciona con los fondos de gestión del riesgo de desastres, consistentes en definir una cuenta especial en los planes de obras e inversiones, orientados específicamente a la atención de las emergencias, y en caso de que al cierre del año fiscal no se hubiese presentado una emergencia o desastre, los recursos se orientan a fortalecer el conocimiento y la reducción del riesgo. La definición de los montos que se deben destinar a estos recursos se basa en los estudios de riesgos y los cálculos de los costos de impacto, deduciendo las coberturas de seguros. Los recursos que no se gasten en una vigencia, serán destinados a los proyectos de reducción del riesgo de la vigencia siguiente.

CAPÍTULO 4

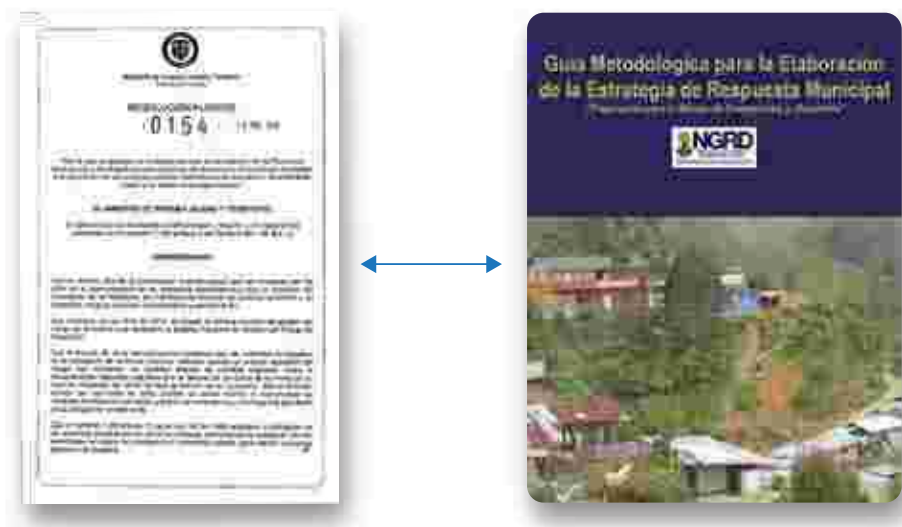
MANEJO DEL DESASTRE



Este capítulo está orientado a la formulación y aplicación de los instrumentos para el manejo de las emergencias asociadas a la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, con herramientas como los planes de emergencia y contingencia.

La normatividad sectorial exige que los prestadores de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo formulen y actualicen sus planes de contingencia (Artículos 197 y 201 de la Resolución 1096 del 2000, Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, RAS; Art 42 Ley 1523 de 2012), sus planes de emergencia y contingencia (Art 42 Ley 1523 de 2012), e inclusive los planes operacionales de emergencia (Art 30 Decreto 1575 de 2007), que ha conllevado a cierta confusión respecto a la diferencia de estos instrumentos.

La norma en general, sin entrar en la discusión conceptual del nombre propuesto, busca que los prestadores de servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo elaboren un instrumento de planificación que incluya procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado, que incluye la definición de la organización institucional, definición de funciones, responsabilidades y procedimientos generales para enfrentar un evento específico de emergencias.



Buscando cumplir con este requerimiento, el instrumento en este documento se desarrollará como **Planes de Emergencia y Contingencia**, en concordancia con Resolución 154 de 2014.

También se desarrolla en esta sección un ítem que orienta la aplicación de estos planes en caso de que se presente una emergencia y otro ítem para la formulación de los planes de recuperación, que considera la rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura afectada, como el trabajo interinstitucional a nivel local para desastres de gran magnitud.

4.1 PLANES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIA

4.1.1 PREPARACIÓN DE LA RESPUESTA

Consiste en la elaboración de un documento específico para orientar a la persona prestadora de servicios públicos domiciliarios, para enfrentar posibles desastres.

Una emergencia consiste en la alteración o interrupción de las condiciones normales de actividad de la comunidad, causada por un suceso que requiere de la reacción inmediata y la atención o preocupación de las entidades del estado, los medios de comunicación y de la comunidad en general⁹.

En el sector de agua potable y saneamiento básico, prepararse o planear la atención de emergencias consiste en definir la cadena de acciones que deberá poner en marcha un prestador de servicios públicos domiciliarios, para recuperar la normalidad de prestación de los servicios en el menor tiempo posible y de esa forma, reducir los impactos negativos en beneficio de los usuarios. De igual forma debe establecer los mecanismos de comunicación y articulación con los organismos locales, para establecer actividades coordinadas durante la atención de emergencias.

Un plan de emergencia y contingencia se basa en el conocimiento que tenga el prestador de servicios públicos domiciliarios de sus riesgos, es decir, que en la medida que se profundiza en el conocimiento, se deben ajustar los planes. Es por este motivo que este tipo de instrumentos deben ser, en su concepción, **flexibles**, pues deben adecuarse a los cambios de los escenarios del riesgo, ajustarse en la medida que se mejora el conocimiento de los mismos y acoplarse a diferentes circunstancias institucionales y sociales.

Así mismo, los planes de emergencia y contingencia deben ser¹⁰:

PARTICIPATIVOS – En la medida en que los actores involucrados en la ejecución del plan participen en su elaboración, habrá una mayor probabilidad de que lo planeado se lleve a cabo.

ACTUALES – Incorporar desde su concepción mecanismos que faciliten su actualización, con la periodicidad y alcance pertinente.

REALES Y OBJETIVOS – Basado en las realidades existentes, considerando capacidades y vulnerabilidades, con medidas factibles de aplicación.

⁹ CARDONA, Omar Darío. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina. ICF Consulting. Ingeniar Ltda Consultores. Plan Nacional de Gestión de Riesgos de la República Dominicana. Santo Domingo, Julio 2001.

¹⁰ Cartilla plan local de emergencia y contingencia, Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, 1998.

Las personas prestadoras del servicio público de acueducto, alcantarillado y aseo deben priorizar sus escenarios de trabajo, en especial porque es común que en las distintas zonas, coincidan diferentes factores amenazantes, y por tanto múltiples escenarios de riesgo, motivo por el cual, es recomendable que en la elaboración de los planes de emergencia y contingencia den prioridad al análisis y tratamiento de los riesgos de mayor probabilidad de ocurrencia en el ámbito de su aplicación.

La planeación de la atención, se basa por lo menos, en cuatro aspectos fundamentales:

1. La ocurrencia misma del evento y sus impactos sociales, económicos y ambientales.
2. Los requerimientos institucionales, los recursos físicos y humanos para atender los posibles impactos causados por un evento.
3. La secuencia coordinada de acciones que deben realizar el prestador de servicio y las autoridades municipales o regionales, para responder ante los impactos causados por el evento.
4. El análisis posterior al evento para conocer si las acciones realizadas tuvieron el impacto previsto.

Al final del proceso de planeación, el prestador contará con los procedimientos definidos para cada riesgo, donde se establecen los instructivos e información necesaria para preparar, movilizar y utilizar los recursos disponibles del prestador de servicios, en forma eficiente frente a la emergencia, y establecer si es necesario acceder a ayuda externa.

Igualmente considerar los medios para su actualización, que implica entre otras cosas, incluir la reducción de los riesgos que el prestador desarrolle y por tanto, cambios en los posibles impactos que deben atenderse en una situación de emergencia. Esto permite que el plan sea vigente y pueda aplicarse.

Los planes de emergencia y contingencia deben ser de carácter público, es decir, deben estar disponibles en todo momento para la consulta y uso del personal del prestador de servicio, en especial, de los que participan en éste. Igualmente debe ser concertado, previa adopción, con otras entidades locales y regionales, como los Consejo Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres, para que sea articulado con Estrategia Municipal de Respuesta y/o de otros sectores, tales como el de salud.

Por último, y con el fin de verificar la eficiencia del plan y el aprendizaje e interiorización del mismo por parte del personal, se programará un proceso permanente de capacitación y el desarrollo de simulacros.

Aspecto 1: La ocurrencia misma del evento y sus impactos sociales, económicos y ambientales

La planificación de la atención de emergencias, debe soportarse en los eventos que realmente puedan suceder en el territorio donde se presta el servicio público domiciliario y en los impactos que éstos originen sobre la prestación

de los servicios públicos y que inciden en el desabastecimiento de agua para consumo humano o en la interrupción de la prestación de los servicios de alcantarillado y aseo.

Es decir, definir sobre qué eventos peligrosos el prestador de servicio público deberá formular su plan de emergencias, parte del conocimiento que tenga de sus riesgos.

Este aspecto se soporta en todos los análisis efectuados en lo relacionado con el conocimiento del riesgo, donde la estimación del riesgo permite definir los posibles impactos que se generarían en caso de una emergencia y, sus impactos sobre la prestación de los servicios públicos y sus efectos sobre la sociedad y los recursos naturales.

Aspecto 2: Los requerimientos institucionales, los recursos físicos y humanos para atender los posibles impactos causados por un evento

La definición y priorización de los riesgos que adelante cada prestador de servicio, permite identificar las necesidades para atender posibles emergencias y los recursos institucionales, financieros, físicos y humanos disponibles.

Elaboración de inventarios.

Los inventarios se elaboran con el fin de conocer los recursos institucionales, financieros, físicos y humanos disponibles en condiciones de normalidad al interior de la persona prestadora de servicio y así, al cotejar con los posibles requerimientos durante la emergencia, se identifiquen los recursos que faltarían y requieren de cooperación interinstitucional, de orden local, regional o nacional.

Identificación de requerimientos.

A partir del cálculo de los impactos posibles sobre la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, por una emergencia, es necesario cuantificar las posibles necesidades durante la misma, para cada uno de los ítems que se describen a continuación.

Igualmente, en la descripción de los requerimientos, se debe considerar que las emergencias varían de acuerdo a la amenaza que las origina y que en un territorio generalmente existen varios escenarios de riesgo, asociados a diferentes fenómenos. Por ejemplo, la actividad sísmica generalmente implica más requerimientos pues impacta simultáneamente grandes extensiones de territorio, mientras procesos como los deslizamientos son habitualmente más localizados y por tanto, genera impactos menos extensos.

Tabla 15. Contenidos mínimos para incluir en los inventarios y requerimientos para la atención de emergencias

ITEM	INVENTARIOS	REQUERIMIENTOS
<p>Recursos Físicos</p>	<p>Descripción de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, si se cuenta con catastro de redes, discriminado por dimensiones. Es pertinente incluir los planos o por lo menos un esquema de flujo donde se diferencie la principal infraestructura con sus nombres (si los tienen), resaltando bocatomas, desarenadores, planta de tratamiento de agua potable, redes matrices, tanques de almacenamiento, entre otros, en el caso de los sistemas de acueducto. Redes de recolección, colectores e interceptores, estaciones de bombeo, así como el sistema de tratamiento de aguas residuales en el caso del alcantarillado, rellenos sanitarios y manejo de residuos peligrosos, para el caso del servicio de aseo.</p> <p>En algunas situaciones se debe incluir el detalle de la obra, como en el caso de planta de tratamiento de agua potable, donde se discriminen los procesos: desarenadores, tanques de floculación, por ejemplo, el año de construcción, posibles modificaciones en remodelaciones o reforzamientos estructurales.</p> <p>En el caso de aseo, es necesario discriminar rutas de recolección y transporte, disposición final y aprovechamiento, entre otros aspectos, en caso de contar con Plan de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS, la información en ellos contenida soportará la formulación del plan operativo de emergencias.</p>	<p>Material para reparación, reconstrucción o restitución de la infraestructura que pueda afectarse durante la emergencia.</p> <p>Es necesario discriminar cantidad estimada, tipo de material y dimensiones</p>
<p>Recurso Humano</p>	<p>Describir el número de personas con las cuales se cuenta en planta, contratistas, pasantes y todos las demás figuras que la persona prestadora pueda tener a su disposición para cumplir con sus tareas. Describir el número de personas por profesión, el nombre de cada persona, su número telefónico en el domicilio, y celular si posee.</p>	<p>Número de personas que se requieren para atender una emergencia, perfil profesional, tiempo de dedicación y su rol o función en la atención.</p> <p>Se deberá establecer un organigrama por amenaza, para la atención de emergencia, discriminando el rol de cada una de las personas que participarían en ésta.</p>

ITEM	INVENTARIOS	REQUERIMIENTOS
<p>Recurso Humano</p>	<p>Incluir la persona de contacto en su familia. Igualmente agregar el organigrama de la entidad.</p> <p>Es igualmente conveniente, describir el personal que ha recibido capacitación en la gestión del riesgo, especialmente en lo relacionado con atención de emergencias, y que pueden coordinar algunas actividades en el caso de que se presente alguna.</p>	<p>Las personas que coordinan la atención de las emergencias conformarán un Comité Central de Emergencias, el cual asumirá el rol de máximo organismo del prestador de servicio definiendo y aplicando la estrategia de atención y tomando las decisiones administrativas y financieras que se requieran.</p> <p>Este comité deberá estar conformado por los directivos del prestador de servicios, responsables en condiciones de normalidad de las áreas operativa, administrativa y financiera; y en caso de contar con ella, del responsable del tema de gestión del riesgo. A la vez, esta persona será el delegado de la entidad en el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.</p> <p>Se recomienda designar suplentes a cada persona que se le asigne una función en el plan operativo de emergencia, pues estas se pueden presentar cuando la persona se encuentre fuera de la ciudad, o en vacaciones, por ejemplo. Si en el análisis de riesgo se evidencia que se pueden presentar fenómenos peligrosos de gran magnitud con potenciales afectaciones en todo el sistema, es conveniente que las personas que coordinan la atención tengan hasta tres suplentes, que tomarían esta función en estricto orden descendente. Un ejemplo, el coordinador de una emergencia por un sismo sería el gerente del prestador de servicio, en caso de que éste no pueda atender la emergencia, el papel de coordinador sería tomado por el subgerente operativo, y en caso de que éste no pueda cumplir la tarea, sería a su vez relevado por el subgerente técnico, y por último, la tarea, en caso de que ninguno de los anteriores pueda, sería asumida por el jefe de planeación.</p> <p>Las funciones propuestas para este comité se presentan a continuación de estas tablas.</p>
<p>Edificaciones</p>	<p>Localización y sedes de las diferentes dependencias de la persona prestadora. Para cada una de las sedes describir qué departamentos funcionan en ella.</p>	<p>Se debe definir un sitio para reunir el personal que conforma el comité central de emergencias durante una emergencia; generalmente se denomina "sala de crisis".</p> <p>Es un espacio físico, que debe presentar condiciones seguras frente a las diferentes amenazas, y debe ofrecer los</p>

ITEM	INVENTARIOS	REQUERIMIENTOS
Edificaciones		<p>equipos y recursos para funcionar durante las situaciones de emergencia, y almacenar toda la información necesaria para atender la emergencia y evaluar los impactos. Esta sala, debe tener en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de generación de energía propia. • Información cartográfica de toda la infraestructura (catastro de redes y/o PGIRS). • Directorio de todos los funcionarios de la persona prestadora. • Equipos de cómputo y material de oficina. • Directorio del personal de otras entidades que se encargan de atención de emergencias. • Equipos de comunicación. • Receptores de radio y televisión. • Conexión a Internet y fax. • Juego de llaves de vehículos de la institución. • Herramientas básicas y kit de primeros auxilios. • Provisión de alimentos. • Copia del plan operativo de emergencias. <p>En la selección de la "sala de crisis" se debe considerar su accesibilidad en condiciones normales y durante posibles emergencias, localización estratégica respecto a la infraestructura de los servicios y a otras entidades con las que se deba interactuar en situaciones de emergencias, como alcaldía, organismos operativos de emergencia como bomberos y los encargados de la salud pública.</p>
Recursos Económicos	Disponibilidad de recursos económicos diferenciando vigencia fiscal y fuente.	Se debe efectuar un análisis financiero de los costos que puede implicar la atención de una emergencia, discriminando por ítem.
Vehículos	Vehículos y maquinaria para operación y mantenimiento, describir tipo de vehículo, cantidad, estado, combustible con el que funciona.	Cantidad y tipo de vehículos y maquinaria necesaria para transportar personal a zonas distantes; si cuenta con operario capacitado para su manejo, transportar equipo de mantenimiento, repuestos y tubería para reparaciones; maquinaria pesada para obras de reparación; y cantidad y tipo de combustible para todo los vehículos.

ITEM	INVENTARIOS	REQUERIMIENTOS
Equipos	Equipos para la prestación de servicios, como canguros, compactadores, jetter, cortadoras, perforadoras, motobombas, cámaras robots para inspección de alcantarillado, entre otros, describir la cantidad y el tipo de maquinaria, ejemplo de este puede observarse en la tabla 16.	Equipos necesarios para evaluar y reparar la infraestructura que pueda afectarse durante la emergencia. Analizar si hay operarios para el manejo de esta maquinaria.
Almacenes	Inventario actualizado con la descripción detallada de todos los insumos para reposición y reparación de infraestructura, y la cantidad de cada elemento.	
Comunicaciones	Equipo de comunicaciones móviles, describir el tipo, la cantidad, a cargo de quién se encuentra, y en que sitio se dispone normalmente, se presenta un ejemplo en la tabla 17.	Equipos que permitan la comunicación permanente entre el personal que evalúa en campo los efectos de las emergencias sobre la prestación de los servicios y el comité central. Analizar si hay personal para el manejo de estos dispositivos.
Sistemas de Monitoreo	Describir los sistemas que el prestador posee para el control de la calidad, cantidad y continuidad del servicio que presta, tales como caudalímetros y laboratorios, entre otros.	Definir el sistema que dará las alarmas frente a cada amenaza y el medio de comunicación para transmitir dichas alarmas al personal de la institución.
Hidrantes y otros equipos para atención de emergencias	Es importante discriminar toda la infraestructura y equipos que el prestador de servicios posee para la atención de emergencias, como los hidrantes, y para atender a sus usuarios en condiciones de anomalía, como plantas potabilizadoras portátiles, carrotanques y unidades sanitarias móviles. Describir su estado, localización y cantidad.	Elementos y equipos para mantener en funcionamiento los hidrantes del municipio donde se presta el servicio, en especial cuando se presentan incendios estructurales, o eventos que pueden detonarlos. Así mismo los requerimientos para llevar los servicios públicos domiciliarios a los albergues temporales que se creen en el municipio por una emergencia.
Sitios de posibles albergues temporales y edificaciones masivas e indispensables	Si bien es cierto que la localización de los posibles albergues temporales no es competencia del prestador de servicios públicos domiciliarios, es importante que conozca los sitios que el municipio, a través de su Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, haya definido como aptos para ubicar la población que pueda verse afectada por un desastre, con el fin de orientar las acciones que se requieran para prestar los servicios durante la temporalidad que causan las emergencias.	Medios para prestar servicios públicos domiciliarios a los albergues temporales y demás edificaciones

ITEM	INVENTARIOS	REQUERIMIENTOS
Sitios de posibles albergues temporales y edificaciones masivas e indispensables	<p>Se deben incluir datos como la capacidad máxima de personas que puede albergar, accesibilidad a dichas edificaciones, y la infraestructura de servicios públicos disponible.</p> <p>En cuanto a las edificaciones indispensables es necesario disponer de un inventario de las mismas, especialmente hospitales, centros de salud, edificaciones administrativas públicas, y de organismos de emergencias (bomberos, defensa civil y cruz roja). Esta información es pertinente incluirla en la cartografía de la infraestructura del prestador de servicio</p>	

Tabla 16: Ejemplo para elaborar el inventario de equipos para la prestación de servicios

TIPO EQUIPO	OBSERVACIONES / LOCALIZACION	ESTADO	CANTIDAD
Canguros	Ingersoll Rand RX-G5		
Compactadores	Ingersoll Rand BXR-70		
Cortadoras Target	PACIV 13H		
Plantas eléctricas	Honda Gx270 – G 5000, 9.0 HP		
	Onan PRO 2500 Mod. 2.5 EGHAA/34879B		
Motobomba de 3"	Briggs y Stratton 6.5 HP Mod 121432		
Motobomba de 2"	Briggs y Stratton 3.5 HP Mod 93432		
Compresores			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Ejemplo para elaborar el inventario de equipos de comunicación

EQUIPO	CANTIDAD	ESTADO	UBICACIÓN
Bases fijas		Todos buenos	Bocatoma, almacén, y subgerencia operativa
Radio teléfonos		Malos, regular y buenos	Personal operativo
Celulares		Malos, regular, buenos	Comité de Gerencia y coordinadores de campo

Fuente: Elaboración propia

Igualmente es necesario incluir inventarios para la logística que requiera el personal que atendería las situaciones de emergencias, especialmente lo relacionado con alimentación y transporte del personal, baterías sanitarias y sitios para descansar o albergues temporales.

Funciones mínimas del comité central de emergencias de la persona prestadora de servicios.

- Elaborar, evaluar y actualizar el Plan de emergencia y contingencia.
- Diseñar y actualizar formatos para evaluación de daños y análisis de necesidades - EDAN.
- Coordinar la socialización del plan de emergencia y contingencia a todo el personal.
- Supervisar y evaluar el proceso atención de emergencias y articular los resultados al plan de emergencia y contingencia para su actualización.
- Gestionar financiación para los programas de reducción de riesgos.
- Dar prioridad, coordinar y disponer las actividades y el uso adecuado de los recursos durante la emergencia, aquí, se enfatizará en el abastecimiento de agua a las instituciones de salud, centros educativos, dotación mínima para consumo humano y para la extinción de incendios estructurales y forestales.

Establecimiento de necesidad de ayuda externa.

Identificar las emergencias que por su magnitud e impactos hacen necesario solicitar apoyo externo, como otros prestadores de servicios, entes municipales, de gobierno departamental o incluso de orden nacional.

Definir qué tipo de ayuda podría requerirse, técnica, financiera o administrativa y en qué entidad se podría encontrar este tipo de ayuda.

Establecer los medios de comunicación durante la emergencia que se necesitarían para la atención de la emergencia, y quién sería el responsable de coordinar la ayuda externa.

Este aspecto permite establecer pactos y acuerdos de apoyo mutuo con otros prestadores de servicios públicos domiciliarios en situaciones de emergencia, en cuyo caso será parte del plan de emergencia y contingencia.

Considerar igualmente el apoyo adicional que el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres pueda necesitar para superar la emergencia en todo el municipio.

Fortalecimiento de Educación y capacitación.

Establecer las necesidades de capacitación en atención de emergencias al personal que participará en su atención, en temas como evaluación de daños, primeros auxilios y manejo de equipos de comunicación, entre otros. Se debe capacitar la totalidad del personal que hace parte de la entidad prestadora de servicios.

En esta etapa es prioritario que en los procesos de capacitación se presente de forma recurrente, el plan de emergencia y contingencia y se acompañe con el desarrollo de simulacros que den la posibilidad al personal, de aprender y repetir su función en el desarrollo de la atención de la emergencia.

Así mismo los simulacros permiten efectuar posibles ajustes a los procedimientos establecidos en los planes.

Aspecto 3: Secuencia coordinada de acciones

Definir el conjunto secuencial de acciones que deben ponerse en marcha en el momento que se presente una emergencia y que pueda originar desabastecimiento de agua para consumo humano o interrupción en la prestación de servicios públicos de alcantarillado y aseo.

La secuencia de acciones es relativa al tipo de evento ocurrido y a la magnitud o severidad del impacto, es por tanto recomendable establecer niveles de alarma que darán inicio a las acciones.

Las alarmas lógicamente dependen del tipo de evento, éstas pueden darse en varios niveles cuando el fenómeno se presenta de forma paulatina, en casos como las sequías o erupciones volcánicas, adoptando un semáforo: alerta amarilla, naranja y roja, la cual se incrementa en la medida que la intensidad del fenómeno se intensifica o se aproxima en el tiempo.

No obstante, existen otros fenómenos, como los sismos, que no permiten estos rangos, pues generalmente en el momento en que se presentan, se deberá implementar todas las acciones del plan de emergencia y contingencia.

En la definición de las actividades dentro de una secuencia coordinada de acciones se requiere establecer:

Línea de mando.

Establecer quién encabeza y coordina la atención de emergencias y el papel, en una estructura piramidal, de cada persona que participa en ésta. La línea de mando se establece en un organigrama de acuerdo al tipo de evento a atender.

Se establece la participación de cada dependencia de la persona prestadora y la responsabilidad frente a temas relacionados con:

- Logística
- Calidad del agua provista
- Recolección y transporte de excretas
- Recolección, transporte y disposición de residuos sólidos
- Abastecimiento de servicios públicos a los albergues temporales
- Cierre de circuitos afectados por el evento
- Garantizar recursos económicos, físicos y humanos
- Evaluación de daños y reparaciones inmediatas
- Articulación con otras entidades.
- Atención a edificaciones indispensables¹¹ (Hospitales, clínicas, bomberos)

Igualmente establece la persona que se encargará de comunicarse y articularse con la Estrategia de Respuesta Municipal, que encabeza el Alcalde.

Comunicaciones.

Elaborar un protocolo de actuación de los medios de comunicación a utilizar para convocar a todos los actores involucrados, tanto para la toma de decisiones, como para la información a la comunidad sobre la ocurrencia y la atención del evento.

El protocolo de comunicaciones debe estar acorde al organigrama de la línea de mando.

Sólo el Gerente del prestador de servicios, o su delegado, deberán estar autorizados para entablar comunicación con otras entidades, el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres y para emitir comunicados escritos o verbales para el público en general.



¹¹NSR 2010

Protocolo de actuación.

De la definición de la secuencia de acciones se obtienen los protocolos de actuación, uno por cada uno de los eventos que pueden requerir atención de emergencias, es decir, protocolo por sismos, inundaciones, atentados, huracanes, hasta cubrir la totalidad de las amenazas del territorio donde se presta el servicio.

En el protocolo se describen expresamente por lo menos las siguientes actividades:

- Actuación en cada uno de los niveles de alerta temprana, ejemplo **alerta amarilla** – un integrante del comité central de emergencia evalúa la información disponible frente al fenómeno que se está presentando y pone en conocimiento al resto del equipo sobre el posible desarrollo del mismo; **alerta naranja** – se reúne el comité periódicamente e inicia aplicación de protocolos de comunicaciones y monitorea los indicadores de prestación de servicio, **alerta roja** – el comité se reúne de forma permanente e indefinida en la sala de situaciones y se inicia la atención de la emergencia.
- Identificación de quién atiende la emergencia; hasta tanto se presenta el comité de emergencias.
- El momento que se inicia la evaluación de daños.
- El momento en el cual se inicia el abastecimiento de agua potable a la comunidad por medios no convencionales.
- En caso de requerirse, el momento de las declaratorias de emergencia manifiesta o declaratoria de calamidad pública
- El momento en el cual se inicia la aplicación de protocolos de comunicación
- La ejecución de obras de emergencia para restablecer parcial o temporalmente el servicio (Establecimiento de restricciones de uso, racionamientos del servicio si es necesario y en general, decisiones que deben tomarse en conjunto con el
- Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres, de acuerdo con las necesidades de la emergencia).
- El momento en el cual se levanta o finaliza la situación de emergencias y se regresa a la normalidad.

Los protocolos de las personas prestadoras deben articularse y ser coherentes con los protocolos de actuación municipal o distrital.

Formatos para evaluación de daños.

Diseñar formatos para la recolección rápida de información de campo relacionada con los daños que cause una emergencia sobre la infraestructura, de forma que permitan priorizar los puntos de atención – reparación urgente, concentrando esfuerzos para reducir el tiempo de interrupción de parte o la totalidad de un sistema, o para priorizar evaluaciones de mayor profundidad.

Dichos formatos deben contener por lo menos los siguientes datos:

FORMATO PARA EVALUACIÓN DE DAÑOS			
Evento:			
Fecha:		Hora:	
Componente:			
Descripción del daño:			
Localización del daño:			
¿Requiere cierre de flujo de agua?:	Si		No
Impacto o peligro que origina el daño sobre la prestación del servicio o sobre el entorno			
Requerimientos para reparación parcial, o temporal o definitiva en personal y recursos técnicos y económicos	Reparación parcial		
	Personal		
	Recursos técnicos		
	Recursos económicos		
	Reparación definitiva		
	Personal		
	Recursos técnicos		
	Recursos económicos		
Tiempo estimado de reparación / rehabilitación			
Condiciones de acceso al componente dañado			
Gráfico de situación evaluada: Posibles riesgos para la ejecución de los trabajos Fotografías			
Nombre y firma:			
Cargo:			

Fuente: Elaboración propia

Estos documentos han de desarrollarse con el personal de la empresa que posiblemente estará en campo evaluando los impactos de las emergencias y, deben incluirse como uno de los componentes básicos en la capacitación al personal del prestador de servicios en atención de emergencias, usándolos en todos los simulacros. Para cada formato que se proponga se debe incluir una explicación de cómo diligenciarlo.

Aspecto 4: El análisis posterior al evento

Es el principal método para verificar la efectividad y aplicabilidad del plan de emergencias diseñado.

Este análisis consiste en realizar una evaluación de cómo funcionó la atención de emergencias durante un caso real, levantar la memoria del evento, sus impactos y la forma como la persona prestadora la atendió.

Con estas memorias y tras regresar a las condiciones de normalidad, efectuar una comparación con el plan emergencias y contingencias que se diseñó antes del evento y entonces, realizar los ajustes pertinentes en los casos que sean necesarios y reiniciar los procesos de capacitación y de realización de simulacros en forma permanente.

4.2 EJECUCIÓN DE LA RESPUESTA

Corresponde a la respuesta que dará el prestador de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo durante las situaciones de emergencia o desastres. La respuesta se define como la etapa de la atención que corresponde a la ejecución de acciones previstas en la etapa de preparación y que en algunos casos, ya han sido antecedidas por actividades de alistamiento y movilización, motivadas por la declaración de diferentes estados de alerta. Este momento corresponde a la reacción inmediata para la atención oportuna de la población.

Esta fase consiste básicamente en aplicar todo el plan de emergencia y contingencias, a partir del momento que la emergencia se presenta; se desarrolla paso a paso la secuencia de acciones establecidas en dicho plan.

A manera de ejemplo se desarrolla un protocolo de acción para situaciones de desabastecimiento de agua por sequía :

PROTOCOLO DE ACCIÓN PARA SITUACIONES DE DESABASTECIMIENTO DE AGUA POR SEQUÍA

1. Convocar del Comité Central de Emergencias por parte de la gerencia de la persona prestadora.
2. Aplicar monitoreo de caudales de las fuentes abastecedoras.
3. Emitir comunicados de prensa a la población sobre la situación presentada, las condiciones futuras estimadas y recomendaciones.
4. En la medida que los caudales de agua no abastezcan la población de un acueducto determinado, diseñar las rutas y la periodicidad del recorrido de los vehículos que transportan el agua.
5. Gestionar la disponibilidad de vehículos para el transporte de agua y adopción de una estrategia para el reparto de agua.
6. Aplicar los mecanismos de evaluación de daños y análisis de necesidades (formatos diseñados).
7. Adelantar campañas de uso eficiente del agua.
Desarrollar campaña para que la población tenga un manejo seguro de los
8. recipientes donde almacenará temporalmente el agua y evitar así enfermedades asociadas.
9. Implementar programas para prevenir enfermedades relacionadas con la escasez de agua.
10. Efectuar racionamiento de agua a la población y priorizar el abastecimiento a las escuelas y entidades de salud.
11. Controlar la calidad del agua para consumo humano.
12. Gestionar los recursos departamentales y nacionales para el apoyo de la emergencia.
13. Establecer alternativas de evacuación de excretas y aguas servidas en situaciones de emergencia.
14. Implementar el mecanismo de finalización de la emergencia, a medida que los caudales regresan a la normalidad.
15. Restablecer y normalizar el servicio de acueducto.

Como se observa, la respuesta pretende garantizar las condiciones de seguridad y de vida para las poblaciones afectadas durante el periodo pos – evento.

¹²Propuesta elaborada por la Pontificia Universidad Javeriana en el año 2005, Guía metodológica para elaborar planes municipales de atención de emergencias, originadas por desabastecimiento de agua en temporadas secas

Figuras administrativas

La normatividad existente en Colombia permite establecer figuras administrativas para facilitar la atención de emergencias y agilizar los procesos de contratación y reconstrucción de las zonas afectadas, tales como:

- Urgencia manifiesta reglamentada en los artículos 42 y 43 de la Ley 80 de Octubre 28 de 1993 y art 32 de la Ley 1150 de 2007.
- Emergencia sanitaria, establecida en el Decreto 3518 de 2006
- Declaratoria de calamidad pública : Ley 1523 de 2012

Tabla 18: Normas que facilitan la atención de emergencias

Artículos 42 y 43, Ley 80 de 1993	Urgencia manifiesta
Decreto 3518 de 2006	Emergencia sanitaria
Ley 1523 del 2012	Emergencia sanitaria

4.3 RECUPERACIÓN

La rehabilitación y reconstrucción en la prestación de servicios

Busca el re-establecimiento de condiciones aceptables y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, interrumpidos o deteriorados en el área afectada, y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad .

Las actividades de rehabilitación y reconstrucción pretenden restaurar y mejorar las condiciones económicas y sociales de las zonas afectadas. Generalmente se inician tras el proceso de atención de la emergencia, no obstante es necesario considerar que por las implicaciones en la prestación de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, y sus implicaciones en la salud humana, la rehabilitación debe adelantarse de forma simultánea, como parte de la contingencia, tratando de reducir al mínimo el tiempo que los usuarios no tienen acceso a los servicios.

El restablecimiento rápido de la prestación de los servicios públicos domiciliarios durante las emergencias, evita que se originen lo que se denomina emergencias complejas, relacionadas con la aparición de las denominadas enfermedades de origen hídrico, como son las enfermedades diarreicas y cólera, entre otras.

En los casos de los desastres de gran magnitud, donde los efectos sobre la prestación de los servicios públicos es severa, se deben considerar dos plazos en el proceso: un corto plazo – de rehabilitación, considerado como transitorio, que permita el restablecimiento de los servicios básicos de subsistencia o rehabilitación. Y un mediano plazo – de reconstrucción, que logra la solución definitiva sin construir nuevos riesgos.

La rehabilitación – reconstrucción de la zona o infraestructura afectada por un evento, debe evitar que de nuevo se construyan los riesgos que originaron la emergencia, es decir, se debe abordar considerando el conocimiento y la reducción del riesgo acorde a lo propuesto en esta herramienta.

Planes de recuperación

Durante la respuesta y recuperación de una emergencia se debe enfatizar en los diferentes enfoques de la gestión del riesgo sectorial, es decir, los que afectan la prestación de los servicios y los generados por el servicio.

Lo anterior implica que la rehabilitación – reconstrucción de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, se debe articular con los procesos de reconstrucción de todo el contexto territorial, con otros sectores tales como vivienda. Esto es de especial relevancia para los desastres de gran magnitud, en los cuales se requiere la elaboración de planes de recuperación para todo el municipio, incluyendo los aspectos sectoriales, los cuales a su vez se soportan en los planes o esquemas de ordenamiento territorial.

El denominado plan de recuperación es un instrumento de planificación para aplicarse en el momento posterior a una gran emergencia, se construye de forma concertada con los diferentes actores institucionales, sociales, políticos y económicos del territorio afectado por un desastre, es encabezado por el Alcalde municipal.

Ejemplo de plan de recuperación

El Distrito Capital, en su Decreto 423 de 2006, define el plan de recuperación como el “Proceso de recuperación de las áreas y/o funciones afectadas por una emergencia, calamidad o desastre para el restablecimiento de condiciones socialmente aceptables y sostenibles de vida de la población, la reducción de las vulnerabilidades existentes antes de la emergencia y la intervención de procesos territoriales o sectoriales generadores de nuevos riesgos”.

El papel del prestador del servicio consiste, en este caso, en participar, en la elaboración del plan de recuperación aportando elementos técnicos que permitan su aplicación, tales como la redefinición de perímetros sanitarios, capacidad hidráulica y sanitaria para re-densificaciones en la zona urbana e identificación de áreas para reubicación de población en zonas de alto riesgo.

Así mismo, desarrollará el componente sectorial del plan de acuerdo a las prioridades que se establezcan, que considera desde cierre de circuitos para demoliciones de edificaciones, hasta la construcción de nuevas redes en zonas que tengan nuevos desarrollos urbanos o industriales. En los casos de re-densificación se tendrán que hacer los ajustes necesarios en la infraestructura, como aumentar capacidad hidráulica de tubería, para que la nueva población cuente con los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, con continuidad y calidad.

Lo anterior implica entonces, que el prestador de servicio enfoque sus labores en el momento posterior a la emergencia, en trabajar en la reducción del tiempo que la comunidad no cuente con servicios públicos y en articularse en los planes de recuperación que se elaboren para el territorio donde adelanta sus labores. Todas las acciones en este contexto contribuirán a mejorar las condiciones de vida de la población, en especial de las comunidades más vulnerables, ayudando a su vez en alcanzar las Metas del Milenio relacionadas con aumento de coberturas y mejoramiento de la calidad y continuidad del servicio.

Todo lo anterior, a su vez incide en la reactivación económica de las zonas afectadas.

Aspectos financieros en la recuperación

Para la reconstrucción, es igualmente necesario que se adelante la gestión económica presupuestaria que permita efectuar las inversiones en la reconstrucción de la infraestructura, con enfoque en la reducción de riesgos y que conlleve a la revitalización del sector de servicios públicos en el ámbito local. Esto puede implicar que se haga revisión de la estructura tarifaria aplicada antes de la situación de la emergencia y en caso de ser necesario, solicitar a la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, apruebe un marco acorde a las nuevas condiciones de un territorio en situación de desastre. Dicho marco debe soportarse en el plan de recuperación del municipio, e incluir los ajustes técnicos que se requieran en infraestructura necesarios para el desarrollo del territorio.

La evaluación financiera de la rehabilitación – reconstrucción incluirá el análisis de:

- Pérdidas relacionadas con los daños físicos generados por la emergencia
- Costos sectoriales que implican la ejecución del plan municipal de recuperación
- Lucro cesante
- Menores ingresos en el corto y mediano plazo por reducción de la capacidad de pago de los suarios
- Disminución en las utilidades el patrimonio y capital de la persona prestadora, generados además por los daños propios y a terceros.
- Considerar las pérdidas asociadas a la operación del negocio como son disminución en la productividad y pérdida de información.

Dicha valoración se convertirá en un plan de inversiones asociado al desarrollo de las diferentes actividades a nivel de la operación de la empresa y a nivel de la prestación de los servicios.

A su vez, la rehabilitación – reconstrucción permitirá un ajuste a los procesos de transferencia de riesgo, que incluye aspectos como la negociación de primas a partir de la reducción de riesgos que se logre en el proceso mismo de la reconstrucción.

Es igualmente conveniente sistematizar toda la información relacionada con la atención de la emergencia y la rehabilitación – reconstrucción de la infraestructura afectada, con el fin de evaluar y ajustar el conocimiento del riesgo y fortalecer su reducción, mejorando los instrumentos de planificación sectorial.

Estos aspectos deben a su vez permitir el fortalecimiento de la institución, enfatizando en los factores que pueden reducir su vulnerabilidad mejorando las capacidades y conocimientos del capital humano de la institución por medio de programas de capacitación permanentes.

Es de gran relevancia que esta etapa de la gestión del riesgo cuente con un proceso de divulgación eficaz y permanente, con el fin de dar a conocer a la comunidad los procesos que adelanta la persona prestadora de servicios y la administración municipal en la rehabilitación – reconstrucción de la zona afectada con un desastre.

Por último, el hecho de presentarse situaciones de emergencia o desastre, implica que las condiciones de riesgo en la prestación de los servicios públicos domiciliarios eran altas, por tanto debe darse continuidad a los procesos relacionados con la gestión del riesgo, fortaleciendo la capacidad institucional y social del manejo del riesgo y el trabajo interinstitucional a nivel local, regional y nacional.



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**

PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

