



Estado Plurinacional
de Bolivia

BOLIVIA
ESTADO PLURINACIONAL
MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA



Autoridad de Fiscalización y Control Social
de Agua Potable y Saneamiento Básico

Guía para la formulación de Planes de Contingencia de EPSA Categorías A y B

Embalse Tuní - EPSAS LA PAZ



Guía para la formulación de Planes de Contingencia de EPSA Categorías A y B

Contenido

- I. INTRODUCCIÓN
 - 1. Antecedentes
 - 2. Objetivo de la Guía
- II. MARCO CONCEPTUAL E INSTITUCIONAL
 - 1. Marco Conceptual
 - 1.1 Definiciones
 - 2. Marco Normativo
 - 3. Marco Institucional
- III. GUÍA PARA EPSA CATEGORÍA A Y B
 - 1. ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE LA EPSA
 - 2. CONTENIDO MÍNIMO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE LA EPSA
 - 3. INTRODUCCIÓN
 - 4. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS
 - 4.1 Datos Generales de la EPSA
 - 4.2 Descripción de los sistemas de agua potable
 - 4.3 Descripción de los sistemas de alcantarillado sanitario
 - 4.4 Resumen del diagnóstico de los principales problemas
 - 5. ANÁLISIS DE RIESGOS
 - 5.1 Análisis de Amenazas
 - 5.2 Análisis de Vulnerabilidad
 - 5.3 Estimación de riesgos
 - 5.4 Principales Escenarios de riesgo
 - 6. PLANES ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES ESCENARIOS DE RIESGO
 - 6.1 Fase Preventiva
 - 6.1.4 Lista de Recursos Disponibles para Atención de la Emergencia
 - 6.2 Fase Reactiva
 - 6.2.1 Protocolos de Respuesta a Emergencias
 - 6.2.2 Rehabilitación de Servicios
 - 7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA TOTAL
 - 7.1 Presupuesto Total
 - 7.2 Cronograma Consolidado
 - 8. RESUMEN EJECUTIVO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS
 - 9. EMERGENCIAS EXTERNAS A LA EPSA NO PREVISTAS (CASO COVID-19)

I. INTRODUCCIÓN

1. Antecedentes

Debido a su ubicación geográfica, fisiografía, condiciones climáticas y variedad de ecosistemas, Bolivia ha experimentado desastres y emergencias naturales y sicionaturales que causaron daños y pérdidas cuya atención y superación demandó esfuerzos extraordinarios y disminuyeron la calidad de vida de la población y el potencial de crecimiento y desarrollo del país.

Los fenómenos naturales que causan desastres en Bolivia corresponden principalmente al exceso de precipitaciones pluviales (que ocasionan inundaciones, riadas, desbordes y deslizamientos), la falta o disminución de precipitaciones pluviales (déficit hídrico y sequías), la disminución de temperaturas mínimas (heladas, olas de frío, granizadas) y los movimientos geológicos (sismos y terremotos). Los incendios forestales son causados por condiciones naturales como altas temperaturas, falta de precipitaciones y vientos fuertes, y por acciones humanas como la práctica del chaqueo descontrolado. Otras emergencias como los cortes de energía eléctrica son causadas por condiciones tecnológicas y actividades humanas.

El cambio climático global incrementa la frecuencia y magnitud de los eventos adversos naturales que se manifiestan como incremento en las precipitaciones, mayores periodos de sequía, incremento en las temperaturas, presencia de eventos adversos en regiones donde anteriormente no ocurrían, etc. De esta manera, se tiene un incremento sostenido del número de desastres y/o emergencias con un mayor potencial destructivo.

Para evitar (en lo posible) o disminuir las pérdidas causadas por los desastres, es importante planificar acciones de gestión del riesgo de desastres (GRD), que en Bolivia están reguladas por la Ley de Gestión de Riesgos y su Reglamento, según las competencias establecidas en la Ley Marco de Descentralización y Autonomías, en el contexto del Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE).

En el sector de agua y saneamiento, eventos adversos como inundaciones, deslizamientos, sequías, incendios forestales y cortes de energía eléctrica, pueden afectar la captación, producción y/o distribución de agua potable así como la normal prestación del servicio de alcantarillado sanitario, siendo necesario que el sector, en el marco normativo vigente, consolide la gestión del riesgo de desastres sectorial mediante el conocimiento del riesgo que impacta al sector, la reducción de riesgos (prevención, mitigación y recuperación) y la atención de desastres y/o emergencias (preparación, alerta, respuesta y rehabilitación).

En este contexto, los planes de contingencias (PdC) para escenarios de riesgo priorizados (inundaciones, sequías, incendios forestales y otros) constituyen uno de los instrumentos utilizados en la gestión del riesgo de desastres, orientados a generar capacidades de prevención y respuesta a emergencias y/o desastres.

La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) ha emitido el año 2017 un instructivo para que las EPSA elaboren planes de contingencia ante la sequía experimentada en dicha gestión y el año 2018 mediante instructivo N° 003/2018 remitió a las EPSA los "Lineamientos generales para la elaboración del Plan de Contingencia en situaciones adversas a la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario". Dando continuidad a estas acciones, la AAPS emite la presente Guía para la formulación de PdC en las EPSA reguladas del país en procura de

asegurar la continuidad de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en situaciones de emergencia.

Los conceptos, instrumentos y metodología utilizados en la presente Guía se formulan con base en el marco normativo vigente en el país, en particular la Ley de gestión de riesgos y las experiencias de reducción de riesgos y atención de emergencias del sector de agua y saneamiento.

La presente versión de la Guía para la formulación de Planes de Contingencia en las EPSA contiene actualizaciones correspondientes a la experiencia obtenida en su aplicación durante la gestión 2019, los eventos adversos que se manifestaron este periodo como los incendios forestales que afectaron a la región de la Chiquitanía y la sequía que afectó un gran número de EPSAS en el país. Adicionalmente, esta versión contiene nuevos ejemplos descriptivos, gráficos y cuadros con el objeto de facilitar la comprensión de la temática y la metodología a seguir en la formulación de los PdC de las EPSA.

2. Objetivo de la Guía

El objetivo general de la presente Guía es:

“Proporcionar a los responsables de las EPSA reguladas del país, una metodología para facilitar la elaboración de Planes de Contingencia ante fenómenos naturales, antrópicos, tecnológicos y fortuitos, que permitan asegurar la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en situaciones de emergencia”.

II. MARCO CONCEPTUAL E INSTITUCIONAL

1. Marco Conceptual

1.1 Definiciones

La gestión de riesgos parte del conocimiento del riesgo y sus componentes (amenaza y vulnerabilidad) para reducir el riesgo identificado y priorizado mediante acciones de prevención, mitigación y recuperación, y atender los desastres y/o emergencias a través de la preparación, alerta, respuesta y rehabilitación¹. En el siguiente cuadro se presenta los términos utilizados en la gestión del riesgo de desastres según la Ley 602 de Gestión de Riesgos de Bolivia.

Cuadro 1. Términos utilizados en la Gestión de Riesgos en Bolivia

Término	Definición
Adaptación al cambio climático en gestión de riesgos	Es el ajuste en los sistemas de vida de la Madre Tierra en respuesta a los impactos del cambio climático, por el que se promueven las condiciones, capacidades y medios para prevenir y minimizar los daños y riesgos asociados al mismo y que promueve sus oportunidades y beneficios para proteger y defender la Madre Tierra y todas sus formas de vida. En el caso de eventos hidro-meteorológicos la adaptación al cambio climático corresponde a la gestión de riesgos en la medida en que está encaminada a la reducción de la vulnerabilidad o al mejoramiento de la resiliencia en respuesta a los cambios observados o esperados del clima y su variabilidad
Alerta	Estado de situación declarado que implica adoptar acciones preventivas y preparatorias, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso, un desastre y/o emergencia. El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, declararán los tipos de alerta de acuerdo a la presente Ley y su reglamento
Amenaza	Probabilidad de que un evento de origen natural, socio-natural o antrópico, se concrete y se produzca en un determinado tiempo o en una determinada región.
Atención de desastres y/o emergencias	La acción de asistir a las personas que se encuentran en peligro o que hayan sido afectados por un fenómeno adverso de origen natural, socio-natural o antrópico, siendo necesaria la aplicación de acciones de preparación, alerta, respuesta y rehabilitación.
Desastre	Escenario de grave afectación y/o daño directo a las personas, sus bienes, medios de vida, servicios y su entorno, causadas por un evento adverso de origen natural o generado por la actividad humana (antrópico), en el contexto de un proceso social, que exceden la capacidad de respuesta de la comunidad o región afectada.
Emergencia	Escenario de afectación a las personas, sus bienes, medios de vida, servicios y su entorno, causadas por un evento adverso de origen natural o generado por la actividad humana (antrópico), en el contexto de un proceso social, que puede ser resuelto con los recursos que la comunidad o región afectada posee

¹ Ley 602 de Gestión de Riesgos de Bolivia

Término	Definición
Escenario y/o mapa de riesgo	Representación espacial del riesgo derivado de la identificación y dimensionamiento de las amenazas y las vulnerabilidades, su interacción, posibles daños y procesos sociales afectados en un espacio geográfico determinado, con base al conocimiento inter científico.
Evento adverso	Ocurrencia de una situación imprevista y desfavorable que puede afectar a las personas, los bienes, los servicios y el ambiente, causadas por un suceso natural o generado por la actividad humana.
Gestión del riesgo	Proceso de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación de políticas, planes, programas, proyectos y acciones permanentes para la reducción de los factores de riesgo de desastre en la sociedad y los sistemas de vida de la Madre Tierra; comprende también el manejo de las situaciones de desastre y/o emergencia, para la posterior recuperación, rehabilitación y reconstrucción, con el propósito de contribuir a la seguridad, bienestar y calidad de vida de las personas y al desarrollo integral.
Mitigación	Implica la planificación estratégica y operativa, según corresponda, y la realización de obras de infraestructura, la protección de sistemas productivos y los ecosistemas, diversificación de la producción para la generación de ingresos, reubicación de asentamientos humanos, entre otros, para reducir los riesgos potenciales y existentes.
Planes de Contingencia	Son protocolos específicos de respuesta que se formulan en función de determinados escenarios de riesgo o desastre. Hacen parte de los Planes de Emergencia y buscan restablecer condiciones mínimas de funcionamiento de los ministerios, las instituciones públicas del nivel central del Estado, las entidades territoriales autónomas y las empresas prestadoras de servicios públicos.
Planes de Emergencia	<p>Son instrumentos de planificación que definen el marco de actuación de las entidades del SISRADE para la atención de desastres y/o emergencias en los diferentes sectores y entidades territoriales autónomas. Consiste en una propuesta normada de organización de las acciones, personas, servicios y recursos disponibles para orientar la atención de desastres y/o emergencias, con base en la evaluación de riesgos, disponibilidad de recursos materiales y humanos, preparación a la comunidad y capacidad de respuesta.</p> <p>El Plan de Emergencia determina la estructura jerárquica y funcional de las autoridades y organismos llamados a intervenir en la atención y establece el sistema de coordinación de las instituciones, los recursos y medios tanto públicos como privados necesarios para cumplir el objetivo propuesto.</p>
Preparación	Implica organizar y prever medidas y acciones para la atención de desastres y/o emergencias por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas según corresponda, a través de una planificación operativa programática que incluya acciones y recursos para la ejecución por los diferentes sectores.
Prevención	implica la planificación integral estratégica, la programación operativa y el diseño de políticas, instrumentos y mecanismos para evitar los riesgos potenciales
Recuperación	Restablecimiento de las condiciones normales de vida mediante la rehabilitación, reparación o reconstrucción del área afectada, los bienes y servicios interrumpidos o deteriorados y el restablecimiento e impulso del desarrollo económico y social de la comunidad, bajo un enfoque que

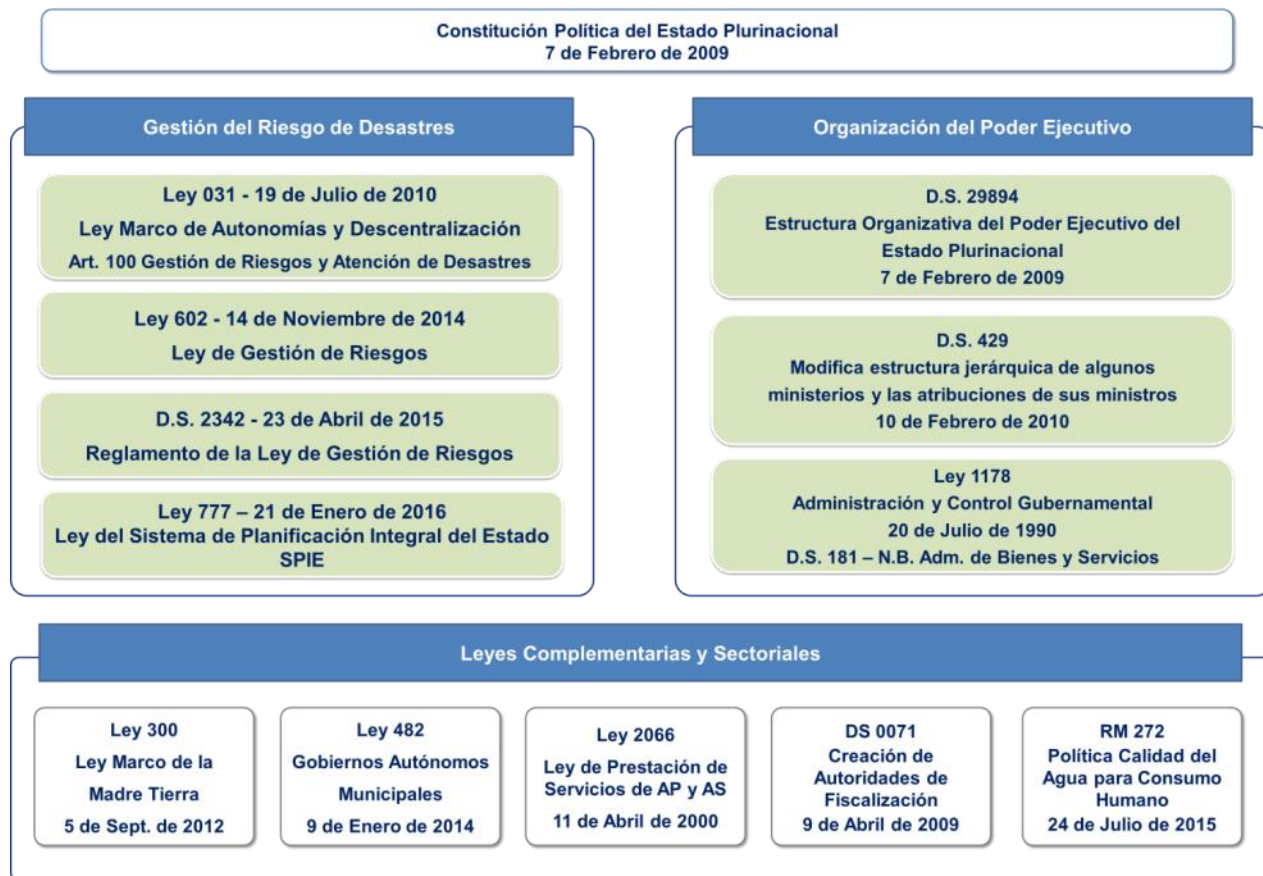
Término	Definición
	evite la reproducción de las condiciones de riesgo preexistentes.
Reducción de riesgos	Conjunto de procesos de la gestión de riesgos que se desarrolla a través de la prevención, mitigación y recuperación
Rehabilitación	Implica acciones inmediatas de reposición de los servicios básicos, de acceso vial y el restablecimiento de los medios de vida, así como, el inicio de la reparación de daños, resultantes de una situación de desastre y/o emergencia. Se realiza en forma paralela y/o posterior a la respuesta por el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas según corresponda, una vez efectuada la evaluación del desastre y/o emergencia.
Resiliencia	Capacidad del sistema de vida y sus componentes para anticipar, absorber, adaptarse o recuperarse de los efectos de un evento adverso de forma oportuna y eficiente, incluso velando por la conservación, restauración o mejora de sus estructuras y funciones básicas esenciales.
Respuesta	Implica la reacción inmediata para la atención oportuna de la población ante un evento adverso con el objeto de salvar vidas y disminuir pérdidas. El nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, según corresponda, realizarán acciones humanitarias.
Riesgo	Magnitud estimada de pérdida de vidas, personas heridas, propiedades afectadas, medio ambiente dañado y actividades económicas paralizadas, bienes y servicios afectados en un lugar dado, y durante un periodo de exposición determinado para una amenaza en particular y las condiciones de vulnerabilidad de los sectores y población amenazada.
Vulnerabilidad	Propensión o susceptibilidad de las comunidades, grupos, familias e individuos a sufrir daños o pérdidas vinculadas a las amenazas.

Fuente: Ley de Gestión de Riesgos y Reglamento de la Ley de Gestión de Riesgos en Bolivia

2. Marco Normativo

En el gráfico 1 se muestra las principales leyes y decretos que conforman el marco legal de la gestión del riesgo de desastres (GRD) en Bolivia. Incluye la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, las leyes que establecen el marco competencial e institucional de la GRD (Ley 031, Ley 601, DS 2342 y Ley 777), las leyes de organización del Poder Ejecutivo (DS 2984, DS 429, Ley 1178 y DS 181) y las leyes complementarias y sectoriales (entre ellas Ley 300, Ley 482, Ley 2066, DS 071 y RM 272).

Gráfico 1. Marco Jurídico de la Gestión del Riesgo de Desastres en Bolivia



Fuente: Elaboración propia AAPS

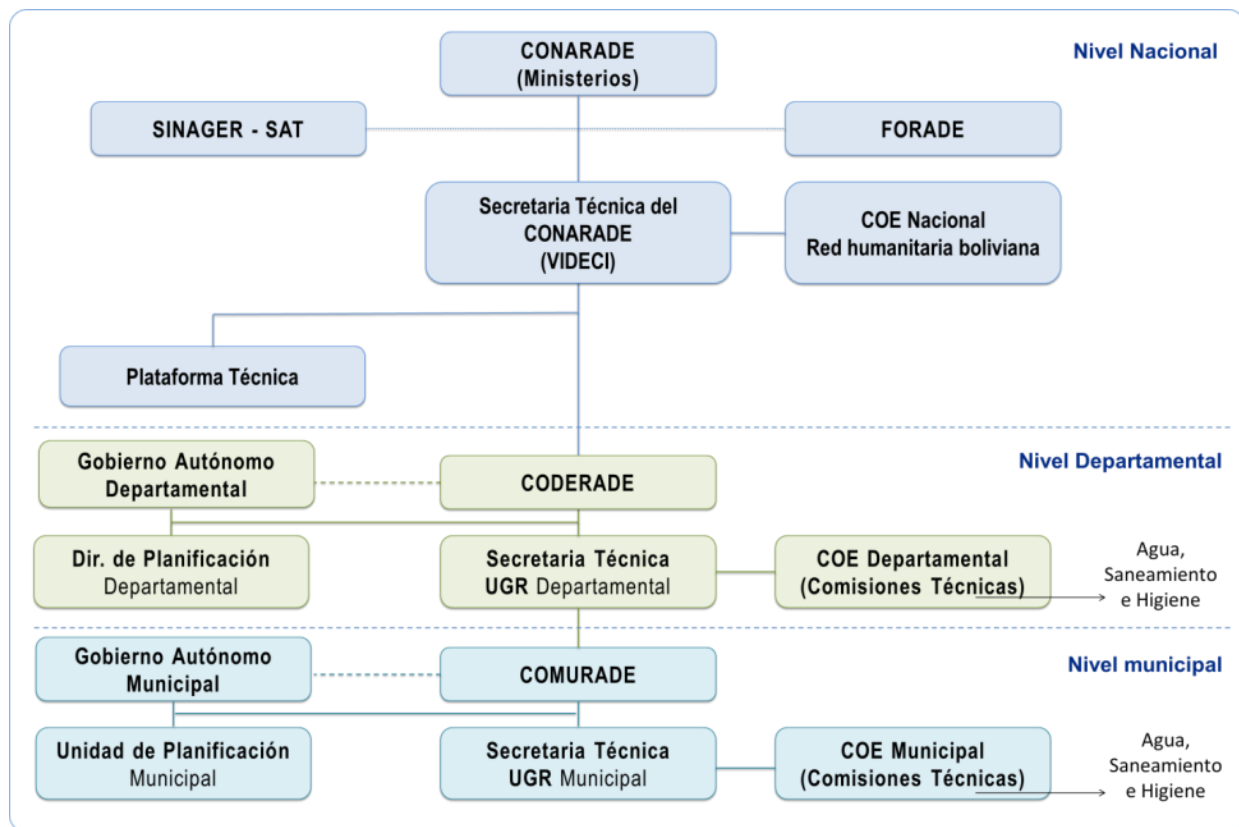
En el marco normativo del sector de agua y saneamiento se tiene además la Política Nacional de Uso Eficiente del Agua Potable y Adaptación al Cambio Climático, la Política Tarifaria Nacional de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, y la NB 512 que establece los requisitos para el Agua Potable y su reglamento, que determina la forma de cálculo del número de muestras para los controles de calidad y los parámetros correspondientes a cada tipo de control que debe efectuar la EPSA (mínimo, básico, complementario y especial).

3. Marco Institucional

La Ley 602 y DS 2342 establecen la estructura del Sistema Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (SISRADE). En gráfico 2 se presenta la composición y operativa del SISRADE a nivel nacional, departamental y municipal.

El SISRADE es el "conjunto de entidades del nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas en el ámbito de sus competencias y atribuciones, las organizaciones sociales, las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas que interactúan entre sí de manera coordinada y articulada, a través de procesos y procedimientos para la reducción de riesgos y atención de desastres y/o emergencias.

Gráfico 2. Niveles de Coordinación Institucional del SISRADE



Fuente: Elaboración propia AAPS.

En el nivel nacional la estructura del **SISRADE** está conformada por el Consejo Nacional para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias (**CONARADE**), en el nivel departamental por el Comité Departamental para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres (**CODERADE**) y en el nivel municipal por el Comité Municipal para la Reducción de Riesgos y Atención de Desastres (**COMURADE**).

El **Comité de Operaciones de Emergencia Nacional - COEN**, bajo la dirección y coordinación general del Viceministerio de Defensa Civil, organiza y articula las **mesas técnicas sectoriales** conformadas por instituciones públicas y privadas relacionadas con la atención de desastres y/o emergencias y la recuperación. Las **mesas técnicas sectoriales del COEN** son grupos de trabajo sectoriales liderados por el Ministerio del área. Su propósito es mejorar los estándares de respuesta humanitaria sectorial coordinando efectivamente roles, responsabilidades y mandatos de las diferentes organizaciones participantes. Las funciones del COEN y de las Mesas Técnicas Sectoriales están descritas en los artículos 19 a 21 del D.S. 2342.

En el nivel municipal, que es el nivel en el que operan las EPSA, la gestión de riesgos está a cargo del **Comité Municipal de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres - COMURADE** y la atención de desastres y/o emergencias es responsabilidad del **Comité de Operaciones de Emergencia Municipal - COEM**, conformado por las instituciones públicas, privadas y las organizaciones sociales a nivel municipal, vinculadas con la atención de desastres y/o emergencias.

El COE Municipal es responsable de coordinar y desarrollar las acciones de preparación, alerta, respuesta y rehabilitación en situaciones de emergencia y desastre, operando mediante Comisiones Técnicas sectoriales (protección, educación, salud, alimentación, agua, saneamiento e higiene, etc.). En el caso del sector de agua potable y saneamiento, la instancia correspondiente es la **Comisión de Agua, Saneamiento e Higiene**, aunque el nombre de esta Comisión puede variar en función de los sectores que integre. Esta Comisión Técnica es la instancia de coordinación en la que deben participar las EPSA para asegurar una atención adecuada a desastres y/o emergencias con potencial de afectar la prestación de servicios.

La prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en situaciones de emergencia y/o desastre es responsabilidad de la EPSA.

En una situación de emergencia o desastre, la EPSA afectada debe activar su Plan de Contingencia y utilizar inicialmente sus recursos propios en las acciones de preparación y respuesta. La EPSA debe informar al GAM-COEM y a la AAPS la situación de emergencia y las acciones de respuesta.

La necesidad de acceder a recursos disponibles en el GAM y requeridos por la EPSA para la atención de emergencias y/o desastres debe ser establecida en el PdC de la EPSA y coordinada y/o comunicada con la debida anticipación al GAM - COE Municipal para asegurar el uso de estos recursos cuando sea necesario.

De ser necesario el apoyo de los niveles departamental y nacional, el GAM es la instancia que solicita este apoyo mediante la Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades, y la declaratoria de emergencia o desastre municipal, según la gravedad de los daños cuantificados. El GAM puede coordinar también el apoyo en la atención de la emergencia con el Viceministerio de Defensa Civil y con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

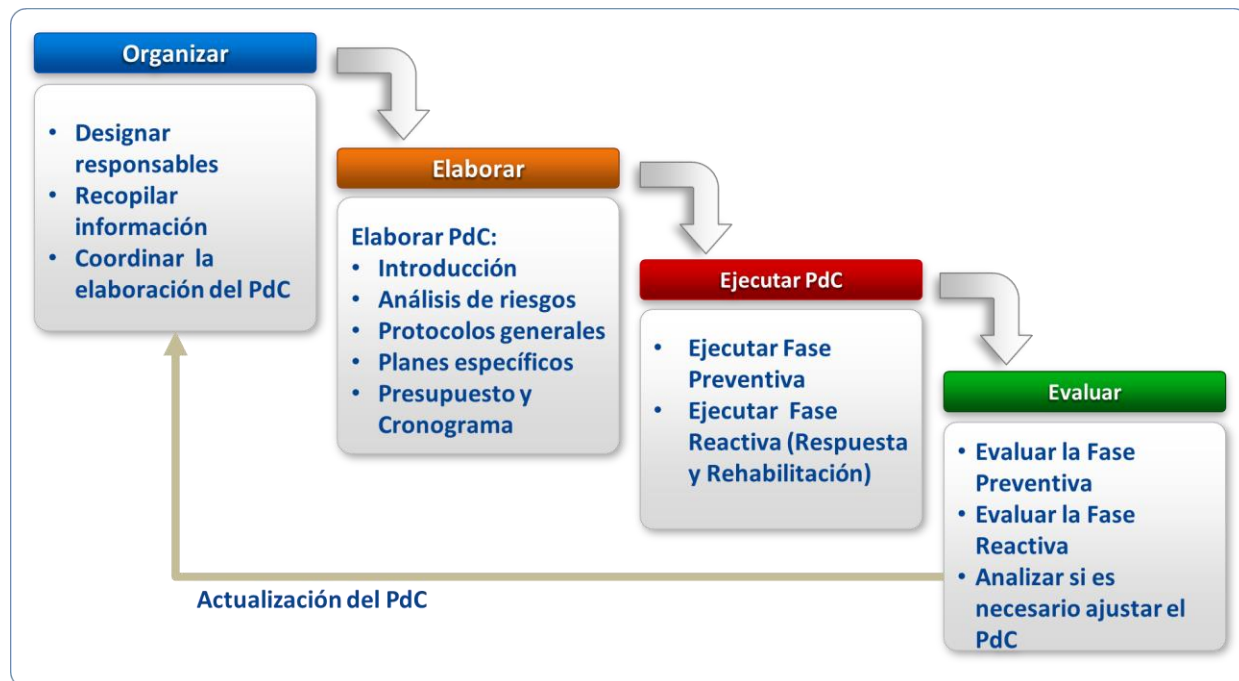
De igual manera, las acciones de reducción del riesgo deben ser encaradas por la EPSA en sus planes de mediano y largo plazo en coordinación con el GAM y cuando la magnitud de los proyectos así lo requiera, con el GAD y el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

III. GUÍA PARA EPSA CATEGORÍA A Y B

1. ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE LA EPSA

En el gráfico 3 se muestra las actividades principales para la formulación de planes de contingencia de EPSA. El ciclo de actividades se repite cada vez que se elabora o actualiza el plan y comprende las acciones requeridas para organizar, elaborar, ejecutar y evaluar la aplicación del PdC.

Gráfico 3. Acciones de Elaboración, Ejecución y Evaluación del PdC de EPSA



Fuente: Elaboración propia AAPS

Organizar

De manera previa a la elaboración del PDC de la EPSA se requiere designar los responsables, preparar la información necesaria y coordinar la elaboración del plan.

Designar los responsables. La Gerencia General o la MAE de la EPSA debe designar al (los) responsable(s) de la elaboración del PdC. Además del responsable general es conveniente designar también como colaboradores a las gerencias y/o direcciones técnicas y administrativas que participarán en la ejecución de las acciones preventivas y reactivas del Plan.

Recopilar la información. Los responsables de la formulación del PdC deben reunir toda la información técnica y financiera disponible en la EPSA incluyendo estudios técnicos, Planes de Desarrollo Quinquenal (PDQ), Planes Transitorios de Desarrollo (PDQ), PdC de gestiones anteriores, proyectos de inversión, programas operativos anuales, Informes

Anuales, planillas técnico financieras, manuales de organización, guías de operación, procedimientos internos, etc. También se puede recurrir a información de instituciones técnico científicas *incluyendo* datos climáticos (temperatura, precipitación), pronósticos climáticos mensuales y estacionales (horizonte de tres meses), datos históricos de eventos adversos en el municipio, etc.

Coordinar la elaboración del PdC. Los responsables de la elaboración del PdC deben asignar las actividades y plazos de elaboración del PdC fijando las reuniones necesarias para asegurar el cumplimiento de los plazos y contenido del Plan. Se debe programar la coordinación con instituciones externas como el GAM, COE Municipal, empresa de servicios de energía eléctrica, organizaciones sociales, etc. La coordinación con el COE Municipal y el GAM tiene el propósito de establecer acciones de respuesta conjuntas y/o acceder a recursos para atención de emergencias y/o desastres disponibles en el GAM para asegurar el uso de estos recursos cuando sea necesario.

Elaborar el PdC

El Plan de Contingencias debe ser elaborado por la EPSA siguiendo la metodología propuesta en la presente Guía, de acuerdo al contenido mínimo descrito más adelante en este capítulo, en coordinación y/o comunicación con el GAM-COE Municipal.

El PdC redactado debe ser revisado por las gerencias técnicas y la Gerencia General de la EPSA para verificar que incluya las amenazas con mayor impacto en la prestación de servicios, que los riesgos estén priorizados y que las medidas preventivas y reactivas propuestas en el Plan sean las necesarias para atender a la población afectada, aseguren la continuidad en la prestación de servicios, sean viables en términos técnicos y cuenten con el presupuesto requerido para su ejecución.

El PdC debe de conocimiento del GAM y, de ser posible, ser una parte del Plan de Emergencias o Plan de Contingencias del COE Municipal, como componente del sector agua, saneamiento e higiene del municipio.

Ejecutar el PdC

La ejecución del Plan de Contingencias de la EPSA debe seguir la secuencia programada en el cronograma de actividades del Plan.

Las medidas de la fase preventiva del Plan están orientadas a reducir los riesgos priorizados e incluyen proyectos, obras y acciones que deben ser ejecutadas en su totalidad sin importar si se manifiestan o no eventos adversos.

La ejecución de las medidas reactivas del Plan requiere que se manifiesten los eventos adversos a los cuales se responde activando el PdC.

Evaluar el PdC

Luego de transcurrido un periodo (un año) se debe evaluar la ejecución del Plan de Contingencia y también la utilidad del Plan para la prevención riesgos y la respuesta a las emergencias que pudieron presentarse en la gestión.

Se debe evaluar la ejecución de las acciones de la fase preventiva respecto a la programación para el periodo estableciendo el porcentaje de ejecución física y financiera.

También se debe analizar las emergencias atendidas en el periodo de análisis identificando cada evento adverso, sus causas, duración, los impactos en los componentes del sistema, las zonas y la población afectada.

La evaluación de las acciones ejecutadas de la fase reactiva para las emergencias acaecidas en la gestión analiza la efectividad de la respuesta, el uso de recursos, la eficacia y la utilidad del Plan identificando si se requiere actualizar el PdC luego del primer periodo de su ejecución y señalar las mejoras necesarias al PdC a futuro (siguiente PdC para dos años).

Actualizar el PdC

El PdC se debe actualizar de manera obligatoria cuando concluyen los dos periodos correspondientes a su alcance. Se debe actualizar todo el PdC, incluyendo las modificaciones que pudieran existir en los sistemas de AP y AS, el análisis de riesgos, las acciones de las fases preventiva y reactiva, así como el presupuesto y cronograma del Plan.

A la conclusión del primer periodo de ejecución del PdC, si como resultado de la evaluación de la ejecución del PdC se considera necesario, se debe actualizar las partes del PdC que requieran modificaciones y/o ampliaciones.

2. CONTENIDO MÍNIMO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS DE LA EPSA

El Plan de Contingencias de las EPSA es un instrumento de gestión que les permite identificar y priorizar potenciales afectaciones a los sistemas de AP y AS, establecer los procedimientos, protocolos y acciones preventivas y reactivas para hacer frente desastres y/o emergencias. Contiene la organización y coordinación para la previsión y atención, el análisis y priorización de riesgos, las principales acciones de prevención de corto plazo, los protocolos de respuesta, análisis de recursos necesarios, presupuesto y cronograma de actividades.

Los eventos adversos (como sequías, inundaciones, deslizamientos, etc.) que pueden afectar la prestación de servicios de las EPSA son cada vez más frecuentes y de mayor magnitud, debido principalmente al cambio climático y a las dinámicas de asentamiento en zonas urbanas. Por este motivo, para que las EPSA estén en capacidad de hacer frente de manera adecuada a estas amenazas, es conveniente utilizar un instrumento como el Plan de Contingencias de la EPSA con un enfoque ampliado que incluya, además de las acciones de atención de emergencias (preparación, alerta, respuesta y rehabilitación) también acciones de reducción del riesgo (obras y proyectos de prevención y mitigación).

El PdC debe partir de la descripción de los sistemas de AP y AS de la EPSA y de la priorización de los riesgos con mayor potencial de impacto en la prestación de servicios (a través del análisis de amenazas, vulnerabilidad y categorización de riesgos). Para los riesgos priorizados se formulan e incluyen en el PdC las acciones agrupadas por fases: **la**

fase preventiva que incluye proyectos, obras y acciones² de reducción del riesgo y de preparación y alerta; y **la fase reactiva** que incluye los protocolos de respuesta, el requerimiento de recursos, presupuesto y cronograma. También se debe describir los protocolos generales de control, de calidad del agua, coordinación, capacitación, comunicación, el presupuesto global y cronograma general del PdC y la rehabilitación de la prestación de servicios. En el gráfico 4 se muestra un esquema de las acciones del Plan de Contingencias agrupadas por fases y etapas y en el gráfico 5 se presenta un resumen del contenido mínimo del PdC de las EPSA.

Gráfico 4. Fases y Acciones del Plan de Contingencias

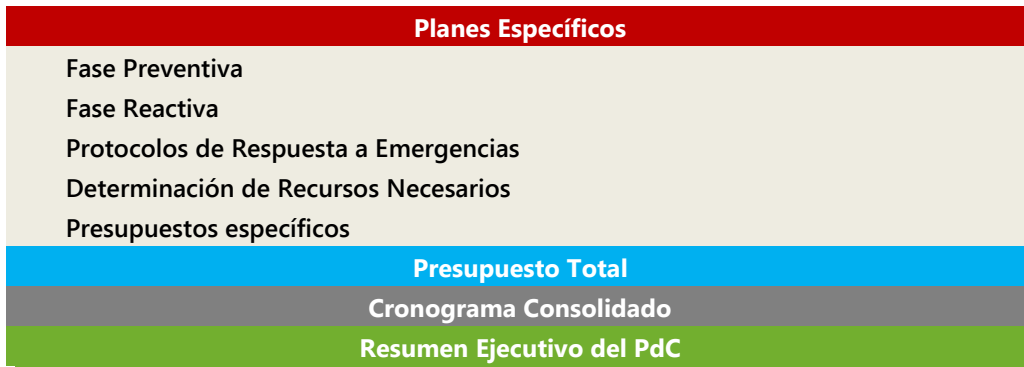


Fuente: Elaboración propia AAPS.

Gráfico 5. Contenido Mínimo del Plan de Contingencias

Introducción
Antecedentes de la EPSA y del PdC Objetivos del PdC
Descripción de los Sistemas
Datos Generales de la EPSA Descripción de los sistemas de agua potable Descripción de los sistemas de alcantarillado sanitario Resumen del diagnóstico de los principales problemas
Análisis de Riesgos
Análisis de Amenazas Análisis de Vulnerabilidad Determinación de riesgos Escenarios de riesgo

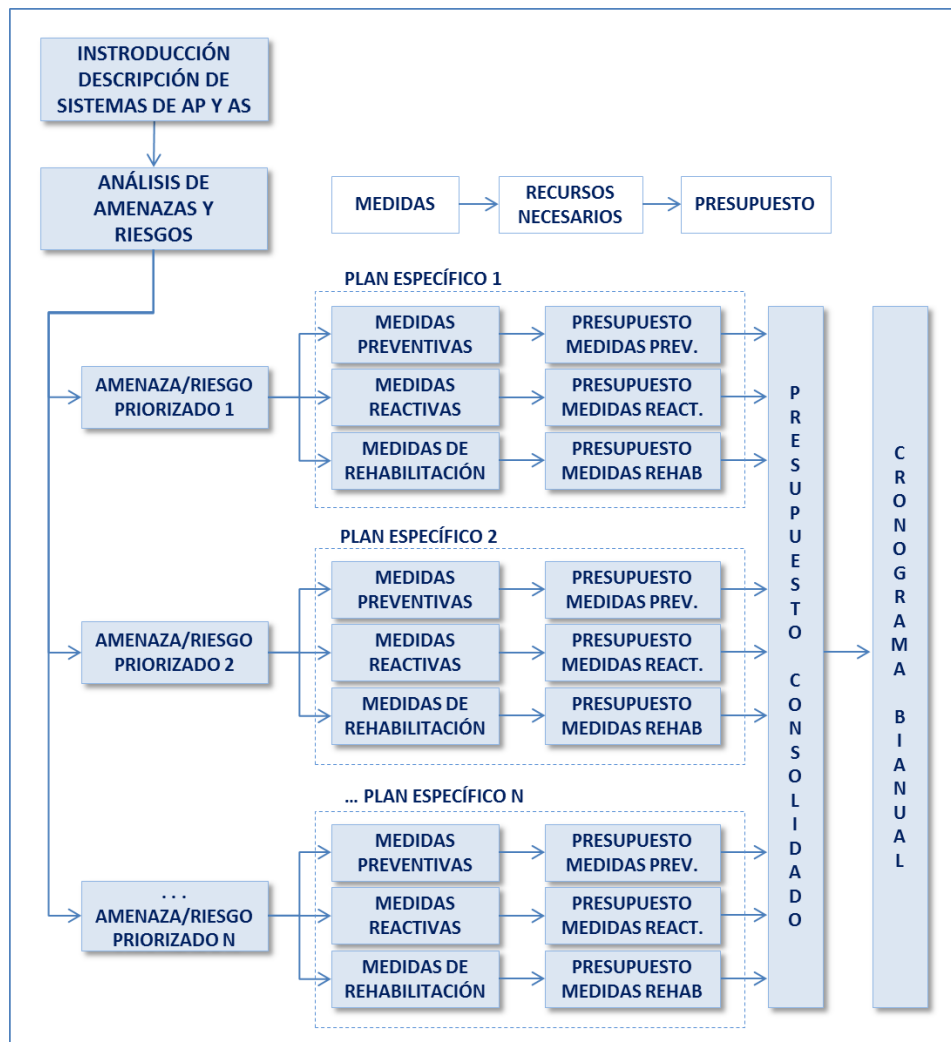
² En la gestión operativa de las EPSA en situaciones de emergencia, las acciones corresponden a convenios, acuerdos compensaciones y otros.



Fuente: Elaboración propia AAPS.

Existe una relación entre los componentes del Plan de Contingencias (amenaza – vulnerabilidad - riesgo; riesgo – medidas preventivas, reactivas y de rehabilitación, medidas – presupuesto y cronograma), como se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 6. Relación entre los componentes del PdC de EPSA



Fuente: Elaboración propia AAPS

3. INTRODUCCIÓN

La introducción del PdC de la EPSA describe el marco general en el que se formula el Plan mediante la descripción de antecedentes y objetivos del Plan.

Antecedentes

Los antecedentes del PdC incluyen:

- Una descripción resumida de la EPSA con información respecto al nombre, ubicación (departamento, provincia y municipio), fecha de inicio de actividades, alcance de sus servicios: agua potable y/o alcantarillado sanitario, población abastecida y cobertura de servicio.
- Una mención a los principales eventos adversos que afectaron la prestación de servicios de la EPSA durante los últimos años de operación.
- La necesidad de contar con un Plan de Contingencias para prevenir y responder de forma adecuada a los eventos adversos que pueden afectar el funcionamiento de la EPSA.
- Una referencia al instructivo de la AAPS (fecha y número del instructivo) para la formulación, entrega y ejecución del Plan de Contingencias para el periodo señalado en el instructivo.
- Otra información general que la EPSA considere necesaria.

Objetivos del Plan de Contingencias

El objetivo general del Plan de Contingencias de las EPSA es disponer de la planificación necesaria para atender a la población afectada y asegurar la continuidad de la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario en situaciones de emergencia causadas por eventos adversos naturales y/o antrópicos.

Los objetivos específicos del Plan de Contingencias de las EPSA pueden variar de una EPSA a otra debido a que dependen del tipo de acciones de prevención, atención y recuperación establecidas a partir del análisis y priorización de riesgos.

A manera de ejemplo, el siguiente recuadro expone los objetivos del PdC de la Administración Autónoma para obras Sanitarias (AAPOS Potosí)³.

Objetivo General: *"dirigir desde AAPOS POTOSI una respuesta efectiva y eficaz en situaciones de riesgo de desabastecimiento del suministro de agua potable en la ciudad de Potosí, asegurando el suministro a la población, en cantidad necesaria y calidad óptima.*

³ Los ejemplos presentados de planes de contingencia de EPSA (de gestiones anteriores) solo son una referencia para la formulación de PdC y no pretenden limitar la extensión y forma de los planes de las EPSA. Cada EPSA debe redactar sus PdC considerando sus características, capacidades y problemas específicos.

Objetivos Específicos:

Proponer acciones preventivas y/o correctivas para la reducción del riesgo sanitario asociado al desabastecimiento de agua en la ciudad de Potosí, basado en los criterios del Plan de Contingencia.

Estimar los riesgos a partir de la valoración de las amenazas identificadas y la vulnerabilidad propia de las zonas que comprenden los distintos distritos de la ciudad ante diferentes contingencias que pueden presentarse en las diferentes etapas del plan.

Generar un plan de respuesta que articule diferentes estrategias definidas por procedimientos, recursos e instrumentos necesarios para la prevención, control y atención de los riesgos identificados.

Establecer las responsabilidades de respuesta inmediata ante la ocurrencia de tales eventualidades, acciones de control, notificación y comunicación permanente, así como de capacitación del personal para ejecutar tales procedimientos.

Definir acciones y/o actividades necesarias para la preparación y contingencia para enfrentar el posible desabastecimiento de agua.

Determinar los funcionarios, competencias y responsabilidades de cada uno de ellos en el proceso de preparación y contingencia para enfrentar el riesgo.

4. DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

La EPSA debe describir la localización de su área de prestación de servicios, los sistemas que maneja, las características técnicas, la situación actual y las condiciones en las que se encuentra la infraestructura de los sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en todos sus componentes (incluyendo sus áreas de emplazamiento y sus vulnerabilidades). Se espera una descripción ejecutiva y técnica para mostrar el funcionamiento de los sistemas y su estado actual para enfrentar potenciales emergencias a las autoridades públicas y organizaciones que pudieran colaborar con financiamiento.

4.1 Datos Generales de la EPSA

El PdC debe incluir información general para conocer la EPSA de manera rápida, incluyendo los siguientes datos:

- Nombre de la EPSA
- Ubicación: Departamento, Municipio, Ciudad
- Población abastecida con agua potable
- Número de conexiones de agua potable
- Cobertura del servicio de agua potable
- Horas de servicio por día
- Producción anual de agua potable

- Demanda anual de agua potable
- Dotación (lt/hab/día)
- Número de conexiones de alcantarillado sanitario
- Cobertura del servicio de alcantarillado sanitario
- Capacidad de procesamiento de aguas residuales

Como información complementaria se puede incluir el organigrama de la EPSA, que posibilita identificar los niveles de organización y toma de decisiones, al igual que los posibles responsables de la activación y ejecución del PdC.

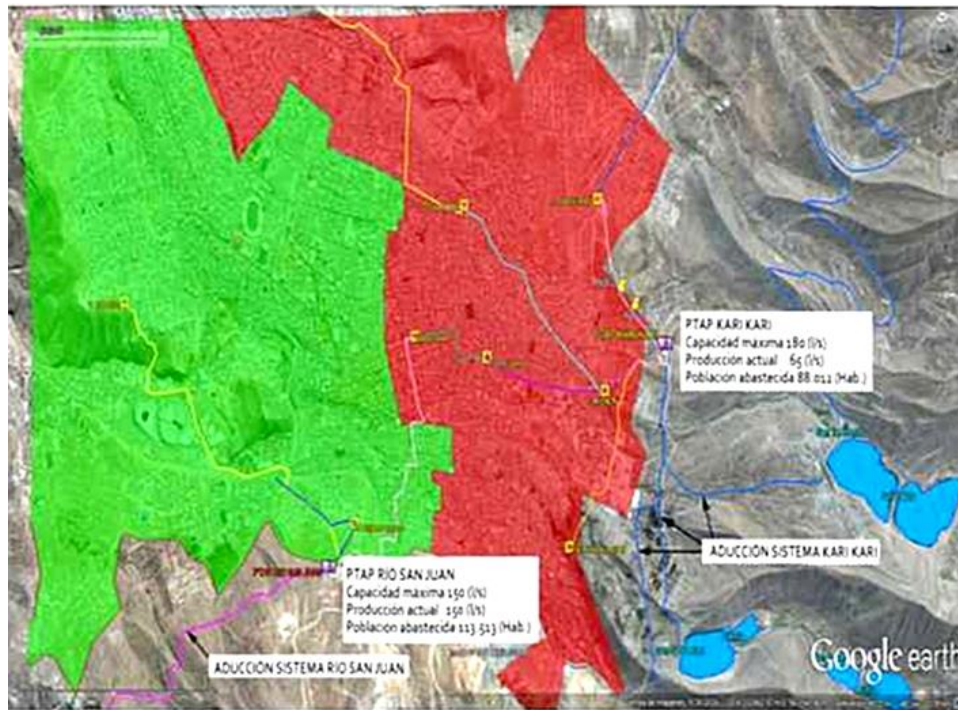
4.2 Descripción de los sistemas de agua potable

Para mejorar la descripción de los sistemas de agua potable y/o de sus componentes se puede emplear gráficos conceptuales, esquemas hidráulicos, cuadros y textos concretos, presentando información y datos técnicos relevantes de forma sucinta, describiendo desde las fuentes hasta la distribución de la última conexión en su sistema; (un ejemplo de mapa de ubicación de componentes se muestra en el gráfico 7 y en un ejemplo de esquema técnico en el gráfico 8).

Fuentes de agua: Según el tipo de fuente (superficial o subterránea) describir:

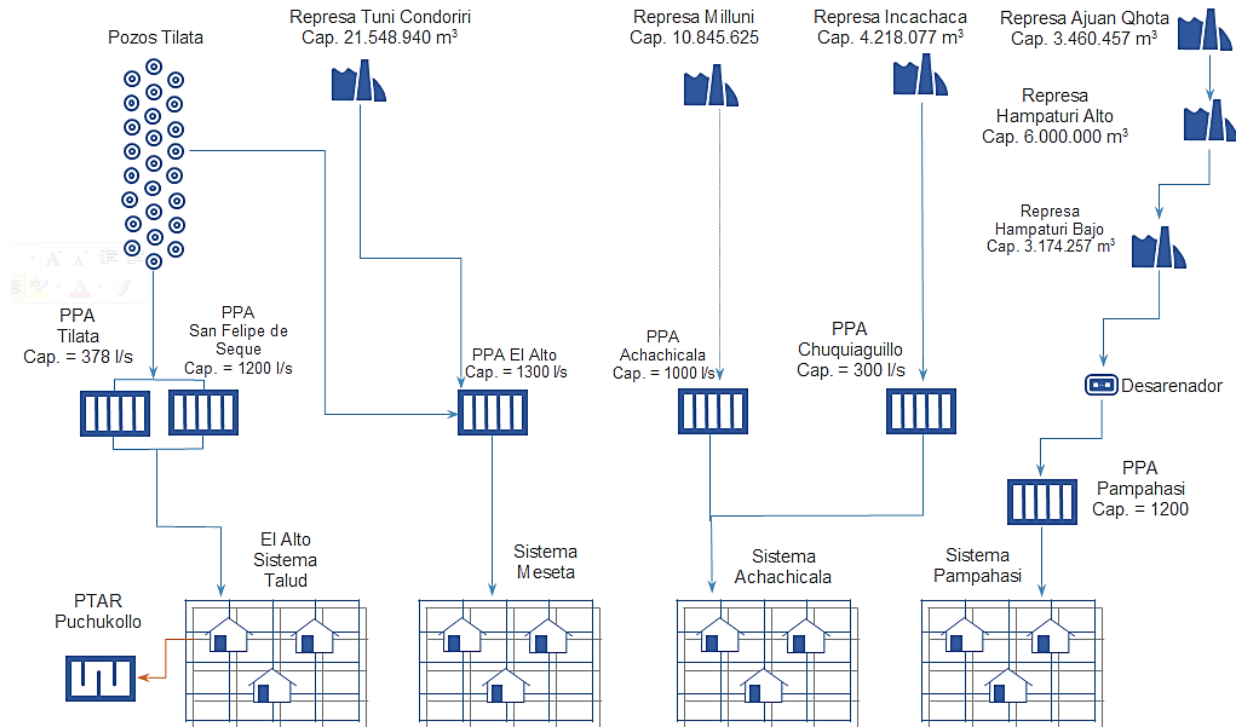
- **Fuente Superficial:** Inicialmente identificar si es un curso de agua natural (Ríos, riachuelos, arroyos, quebradas) o un cuerpo de agua (lagos, lagunas; posteriormente, según corresponda, informar sobre caudales mínimos en época de estiaje y caudales máximos en época de lluvias, incluir una descripción de la cuenca con relación a cursos de agua, datos de precipitación pluvial, escurrimiento superficial, infiltración, evaporación y transpiración, volúmenes máximos y mínimos, calidad del agua cruda en época de estiaje y de lluvias, así como otra información adicional que la EPSA considere pertinente.
- **Fuente subterránea:** Inicialmente identificar si la fuente es vertiente, manantial, subsuperficial o subterránea profunda; posteriormente, según corresponda, informar sobre las características hidrogeológicas, capacidad de producción del acuífero, diámetro del pozo, nivel dinámico, nivel estático, calidad del agua y otra información adicional que la EPSA considere permitente.

Gráfico 7. Ejemplo de Mapa de Ubicación del Área de Servicios (Ciudad de Potosí)



Fuente: PdC 2017 AAPOS Potosí

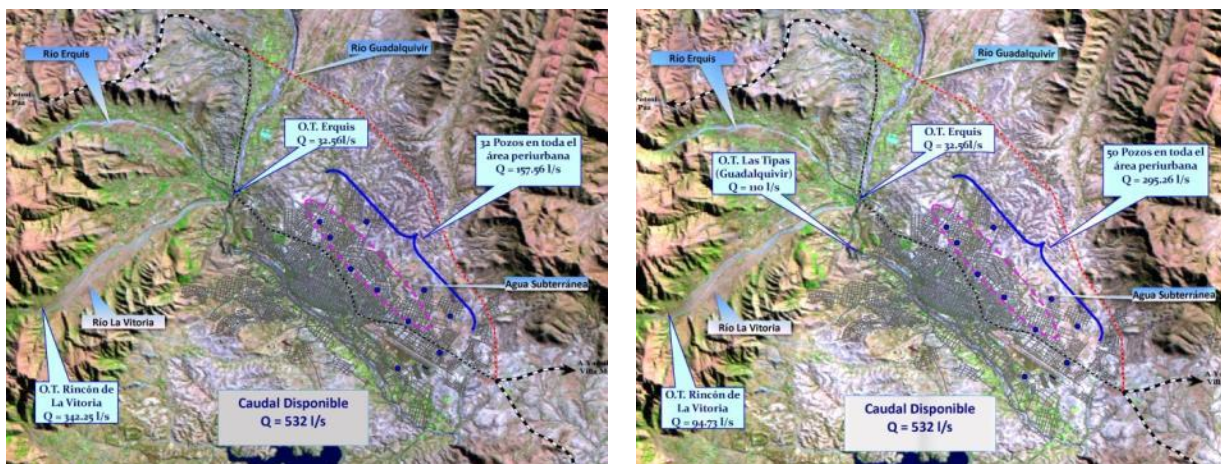
Gráfico 8. Ejemplo de Esquema del Sistema de Agua Potable (La Paz)



Fuente: EPSAS La Paz

Como ejemplo de la descripción de fuentes de agua de la EPSA, en el gráfico 9 se presenta los mapas de fuentes de agua con datos de capacidad en época de lluvias y de estiaje de la Cooperativa de Servicios de Agua y Alcantarillado de Tarija (COSAALT Ltda.). Es importante registrar los datos de la capacidad en época de estiaje, en la cual ocurren generalmente los problemas de abastecimiento.

Gráfico 9. Ejemplo de Descripción de Fuentes de Agua (Ubicación y capacidad en época de lluvias y de estiaje)



Fuente: PdC 2018 de COSAALT

Aducción y/o impulsión: Debe indicar las características técnicas, es decir si son conductos abiertos (canales) o cerrados a presión, tipo de material, área, diámetro, longitud total, presión de servicio, válvulas rompe presión, estructuras intermedias, accesorios, entre otras. La descripción se puede complementar con una figura o mapa de la aducción.

Cuando por las condiciones del terreno (pendientes y tipo de suelo) existan zonas con potencial inestabilidad, se debe identificar los tramos de la aducción que pueden sufrir averías por deslizamiento o derrumbes. Si se dispone de esta información resulta útil solapar el mapa de aducciones sobre el mapa de amenaza de deslizamiento o derrumbes.

También es útil registrar el estado de los tramos de aducción con la misma antigüedad para establecer si se requiere mantenimiento preventivo o correctivo en caso de emergencias.

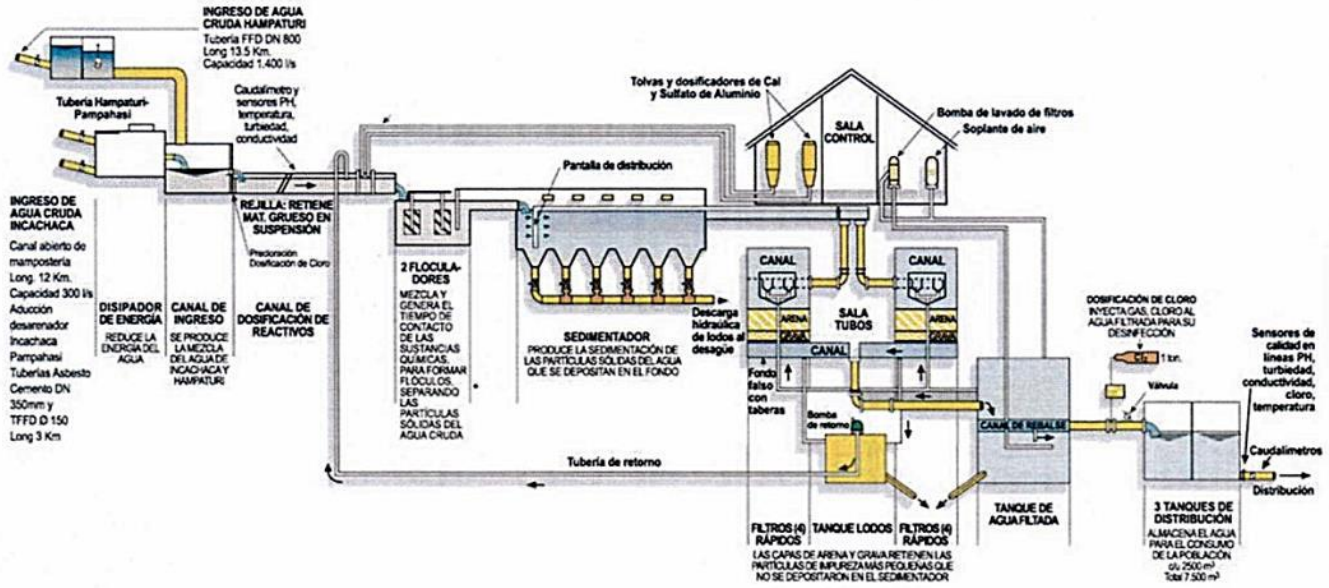
Plantas de Potabilización de Agua (PPA): Se debe indicar de forma resumida los principales procesos y las características técnicas de las Plantas de Potabilización, caudales de funcionamiento actual, volúmenes o caudales de producción, tipo de funcionamiento de las plantas (bombeo o gravedad), equipos, productos químicos, caudal de diseño y caudal actual de tratamiento.

En el caso que el agua cruda requiera solo un tratamiento químico (mediante cloración) y no así un tratamiento físico (PPA), explicar la forma y los reactivos que se utilizan para su desinfección.

Informar sobre el estado (vida útil) y funcionamiento.

Se puede complementar la descripción con un esquema del funcionamiento de la planta, como el esquema de la planta de Pampahasi de EPSAS La Paz que se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 10. Ejemplo de Esquema de Planta de Potabilización



Fuente: PdC 2018 de EPSAS La Paz

La descripción debe especificar si la planta de potabilización está expuesta a alguna amenaza a su normal operación y si en el pasado fue afectada por algún evento adverso.

Tanques de almacenamiento: Incluir un cuadro con datos de la cantidad, capacidad ($V=m^3$), tipos de tanques (elevados, superficiales o semienterrados), Tipo de Alimentación (Regulación, de Cola), Tipo de Estructura ($H^\circ A^\circ$, $H^\circ C^\circ$, Mampostería de Piedra, Metálicos u otros), estado, localización y zonas a las que alimenta, además de la descripción de amenazas a las que pudieran estar expuestos los tanques. Como ejemplo, en el cuadro 2 se presenta un resumen de fuentes de agua, tanques y conexiones de la EPSA EMAPAS.

Red de distribución: Se debe indicar la longitud total de red, diámetros, tipo de tuberías (PVC, FG, FF U OTROS), informar si es red abierta, cerrada o mixta, número de conexiones, población abastecida actualizada, tipo de distribución (por bombeo o gravedad), sectorización (con cuantas zonas o sectores se cuenta), cobertura de AP, cobertura de micro medición, continuidad del servicio, dotación, materiales en inventario (tuberías, válvulas, hidrantes y otros).

Sistemas de control y monitoreo: existentes en el sistema, como telemetría, medidores de nivel en las fuentes, macro medidores, etc.

Cuadro 2. Ejemplo de datos de Tanques de Almacenamiento

N	DISTRITOS	SISTEMAS DE AGUA POTABLE	FUENTES		TANQUES		CONEXIONES Y POBLACIÓN			
			TIPO DE FUENTE	NUMERO DE FUENTES	NUMERO DE TANQUES	TIPO DETANQUE	CAPACIDAD TANQUE (m3)	NUMERO DE CONEXIONES	POBLACION BENEFICIADA (Hab.)	
1	D-I	NUEVA CANAAN	POZO	2	1	ELEVADO	30	33	440	
2		MORRO	POZO	6	2	ELEVADO	30	S27	2635	
3		LAICACOTA	POZO	4	1	ELEVADO	30	4S3	2290	
4		MIRAFLORES NORTE	POZO	2	2	ELEVADO	30	139	695	
S		SIETE ESQUINAS	POZO - PTAP	3	1	ELEVADO	30	706	3530	
6		VIDA NUEVA	PTAP	1	NOTIENE TANQUE				302	1S10
7		PORVENIR	POZO	2	1	ELEVADO	30	363	281S	
S		SIM ON BOLIVAR	POZO - PTAP	2	1	ELEVADO	30	275	1375	
9		CIRCUNVALACION SUD	POZO	2	1	ELEVADO	30	164	820	
10		CIUDAD NUEVA	POZO	3	1	ELEVADO	30	13S	675	
11		SAN PEDRO D-I	POZO	2	1	ELEVADO	30	99	495	
12		23 DE MARZO	POZO - PTAP	1	NOTIENE TANQUE				16S	825
13	D—II	SAN FEDRO MAGISTERIO	POZO	2	1	ELEVADO	20	54	270	
14		SANTAMARIA	POZO	1	1	ELEVADO	30	34	420	
15		SIGLO XX	POZO	2	2	ELEVADO SEMI ENTERRADO	20 40	160	800	
16		NUEVA ESPERANZA	POZO	1	1	SE MI ENTERRADO	100	95	480	
17		KAMI	POZO	1	1	SE MI ENTERRADO	100	S7	285	
18	D-III	27 DE MAYO	VERTIENTE	1	1	SE MI ENTERRADO	27	76	380	
19		VILLA ESPERANZA	VERTIENTE	1	2	SE MI ENTERRADO	60; 30	101	505	
20		COLINAS DE ANDALUCIA	POZO	1	1	ELEVADO	30			
21	D-IV	MAGISTERIO UNCIA	POZO	1	1	SE MI ENTERRADO	20	39	295	
22		SAN JUAN DE DIOS	POZO	1	2	SE MI ENTERRADO	30	40	200	
23		LAB	POZO	2	2	ELEVADO	30	166	830	
24		SENAC-HUAYLLANI	POZO	1	1	SE MI ENTERRADO	30	130	650	
25		INTEGRACION	POZO	1	1	SE MI ENTERRADO	100	133	675	
26		CHAUPISUYO	POZO	1	1	ELEVADO	20	73	375	
27	D-VI	CEIBO	POZO	1	TORRE HIDRONEUMATICA			75	375	
			TOTAL	48	28			4833	24165	

Fuente: PdC 2018 EMAPAS

Todos los datos de los componentes del sistema se deben resumir en el cuadro de descripción del sistema de agua potable de la EPSA, que se muestra a continuación.

Cuadro 3. Formulario para describir los sistemas de Agua Potable

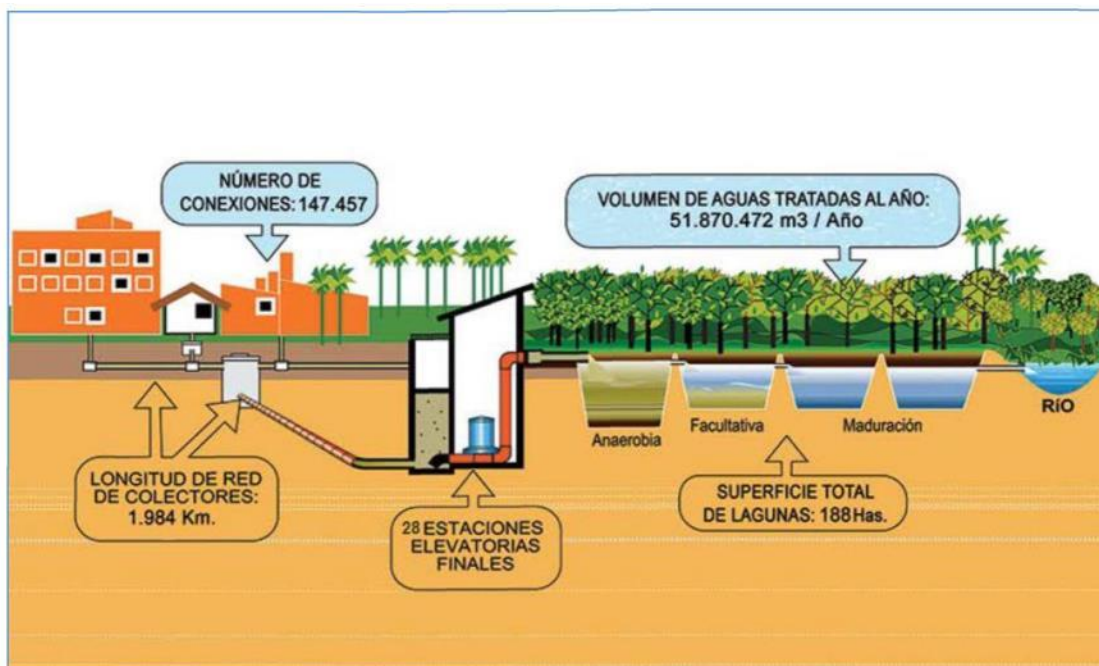
Sistema de Agua Potable	Tipo		No	Nombre de fuente	Caudal medio de captación (l/s)		Observación/Estado	
					Época de lluvia	Época de estiaje		
	1) Fuentes de abastecimiento	Superficiales		1				
				2				
				...				
		Sub subterráneas		1				
				2				
				...				
		Subterráneas		1				
				2				
			...					
Caudal total de captación (l/s)								
Embalses	No	Nombre de fuente	Nivel de embalse		Observación/Estado			
			Máximo	Mínimo				
		1						
		2						
		3						
	4							
Capacidad total de embalse								
2) Planta Potabilizadora de agua potable	No	Nombre de planta o tanque	Tipo de tratamiento	Capacidad		Observación/Estado		
				De Diseño	Actual			
		1						
		2						
		3						
		4						
Caudal total producido (l/s)								
3) Aducción	No	Nombre Canal / Tubería	Longitud	Año	Material	Observación/Estado		
		1						
		2						
		3						
		...						
4) Tanques de almacenamiento	No	Nombre de tanque	Características del tanque		Capacidad Almacen. (m3)	Observación/Estado		
		1						
		2						
		3						
		...						
Capacidad total de almacenamiento								
6) Red de distribución	No	Variables		Dato	Observaciones			
		1	Número de conexiones (conex)					
		2	Número de habitantes por conexión (hab/conex)					
		3	Población abastecida (hab)					
		4	Cobertura de AP (%)					
		5	Cobertura en micro medición (%)					
		6	Continuidad del servicio (en horas)					
		7	Dotación (l/hab/día)					
7) Sistemas de control y monitoreo	No	Tipo de sistema		Características				
		1						
		2						
		3						

Fuente: Elaboración propia AAPS

4.3 Descripción de los sistemas de alcantarillado sanitario

Para los sistemas de alcantarillado sanitario, también deben realizarse descripciones breves, esquemáticas y con información técnica sobre: las capacidades de conducción de los colectores principales, emisarios, estaciones elevadoras, plantas de tratamiento de aguas residuales y otros que muestren de forma ejecutiva la conformación del sistema de alcantarillado sanitario. Igualmente, la descripción puede ser complementada mediante figuras, mapas y esquemas técnicos. Un ejemplo de figura que ilustra el sistema de alcantarillado de la EPSA SAGUAPAC se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 11. Ejemplo de Figura del Sistema de Alcantarillado Sanitario



Fuente: PdC 2018 de SAGUAPAC - Santa Cruz

Colectores secundarios: Se debe indicar las características técnicas como la longitud, diámetro, capacidad de conducción y accesorios.

Colectores principales: Se debe indicar las características técnicas como la longitud, diámetro, capacidad de conducción y accesorios.

Emisarios: Se debe indicar las características técnicas longitud, diámetro, capacidad de conducción y accesorios.

Cárcamos de Bombeo: Se debe indicar las características técnicas volumen de cárcamo, tipo de bomba, capacidad, diámetro entre otras.

Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): Describir el tipo de Pre tratamiento, tratamiento primario, tratamiento secundario, capacidad de diseño, características del cuerpo receptor, estado, funcionamiento y vida útil.

Al igual que en el caso de los componentes del sistema de agua potable, se debe especificar si el componente está expuesto a alguna amenaza y si en el pasado fue afectado por algún evento adverso.

En los cuadros 4 y 5 se muestra ejemplos de registro de datos descriptivos de los sistemas de alcantarillado sanitario en las EPSA. En el cuadro 6 se presenta el formulario para registro de datos del sistema de alcantarillado sanitario.

Cuadro 4. Ejemplo de Ubicación de Cámaras Sépticas

N°	BARRIO	VOLUMEN (m ³)
1	Barrio Tabladita - Urb. El Carmen	42,00
2	Barrio Catedral - Qda. Sagredo	42,00
	...	
11	Barrio San Luis - Rio Guadalquivir	35,00

Fuente: PdC 2018 de COSAALT – Tarija

Cuadro 5. Ejemplo de Datos de Conexiones de Alcantarillado Sanitario

Descripción	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Administración Directa	650	739	141	459	282	503
Contratistas	-	-	373	227	535	266
Auto Ayuda	136	105	96	52	145	96
Total Acometidas nuevas	786	844	610	738	962	867
Total Acometidas Acumulas	79.324	80.168	80.778	81.516	82.478	83.345

Fuente: PdC 2018 de SEMAPA – Cochabamba

Cuadro 6. Formulario para describir los sistemas de Alcantarillado Sanitario

N°	Nombre	Longitud Km	Material	Diámetro	Capacidad	Estado / Observ.
Colectores Principales						
1						
2						
...						
Colectores Secundarios						
1						
2						
...						
Emisarios						
1						
2						
...						

Cárcamos de Bombeo						
N°	Nombre	Volumen del cárcamo	Tipo de bomba	Diámetro	Capacidad	Estado / Observ.
1						
2						
...						

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (para cada planta)			
Nº	Descripción Proceso de Tratamiento	Capacidad de diseño	Estado / Observ.
1			
2			
...			

Nº	Variables	Dato	Estado / Observaciones
1	Número de conexiones (conex)		
2	Número de habitantes por conexión (hab/conx)		
3	Población servida (hab)		
4	Cobertura de AS (%)		
5	Capacidad Instalada PTAR m3/hora		
6	Volumen tratado de agua residual m3/hora		

Fuente: Elaboración propia AAPS

4.4 Resumen del diagnóstico de los principales problemas

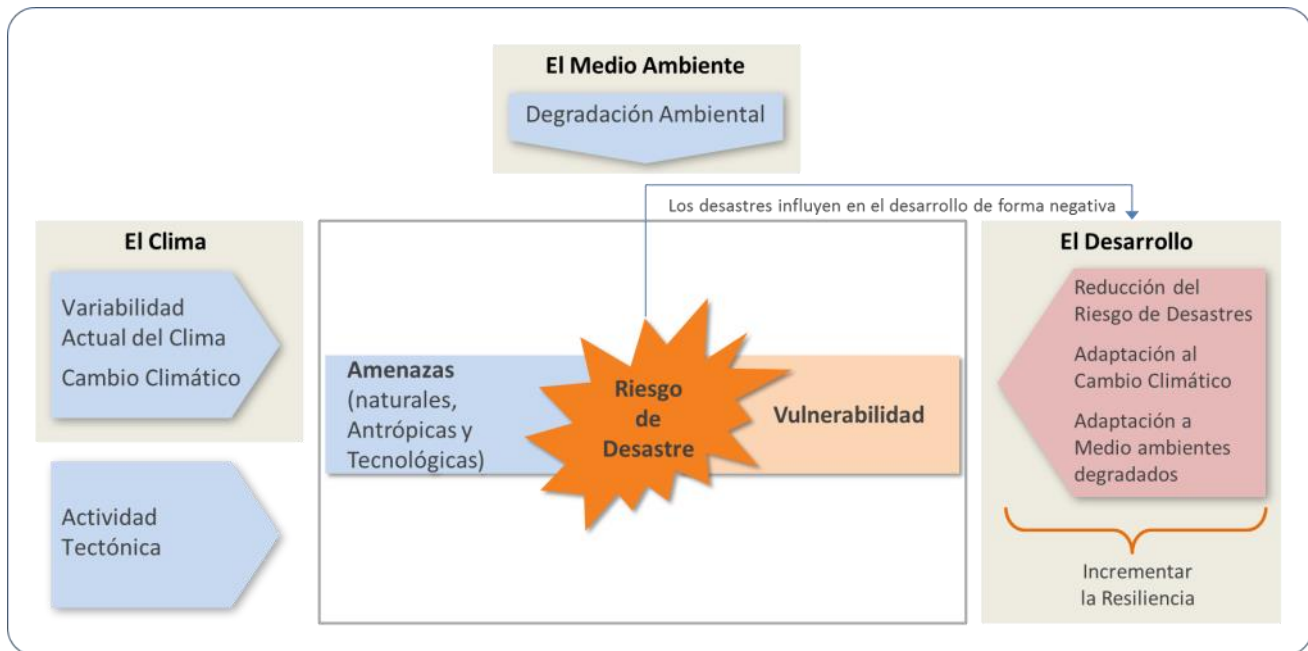
Como parte final de la descripción de los sistemas, el PdC debe incluir un resumen de la identificación de los principales problemas que se tiene en el abastecimiento, producción y distribución de agua potable y en la prestación del servicio de alcantarillado sanitario de la EPSA.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS

Según el Reglamento de la Ley de Gestión de Riesgos (DS 2342) el **Análisis y/o evaluación de riesgos** es *“una herramienta para la toma de decisiones que relaciona la amenaza y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, con el fin de determinar los posibles efectos sociales, económicos y ambientales y sus probabilidades. Se estima el valor de los daños y las pérdidas potenciales, y se compara con criterios de seguridad establecidos, con el propósito de definir tipos de intervención y alcance de la reducción del riesgo y preparación para la respuesta y recuperación”*.

El Panel Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), utiliza un enfoque integrado que relaciona los factores ambientales, climáticos, geológicos, antrópicos y sociales que inciden en las amenazas y vulnerabilidades (los componentes principales) y por consiguiente en el riesgo de desastres (ver gráfico 12). A su vez, los desastres influyen en el desarrollo de manera negativa y la emisión de gases de efecto invernadero resultante de algunas acciones que buscan el desarrollo de los países incrementa el cambio climático. Como consecuencia del cambio climático se tiene un mayor número de eventos adversos naturales y un incremento en la magnitud e impacto de estos eventos adversos.

Gráfico 12. Factores influyentes del Riesgo de Desastres



Fuente: Guía para la Integración del Clima, el Medio Ambiente y la Reducción del Riesgo de Desastres, COSUDE (Adaptado del IPCC 2012).

En este contexto, el riesgo de desastres de las EPSA se estimará a partir de sus principales componentes: las amenazas y vulnerabilidades correspondientes. Así, corresponde analizar y medir las amenazas con potencial de afectación a la infraestructura y la prestación de servicios de las EPSA, y la medición de las vulnerabilidades que corresponden a cada amenaza considerando que, la vulnerabilidad de manifiesta solo en presencia de una amenaza.

5.1 Análisis de Amenazas

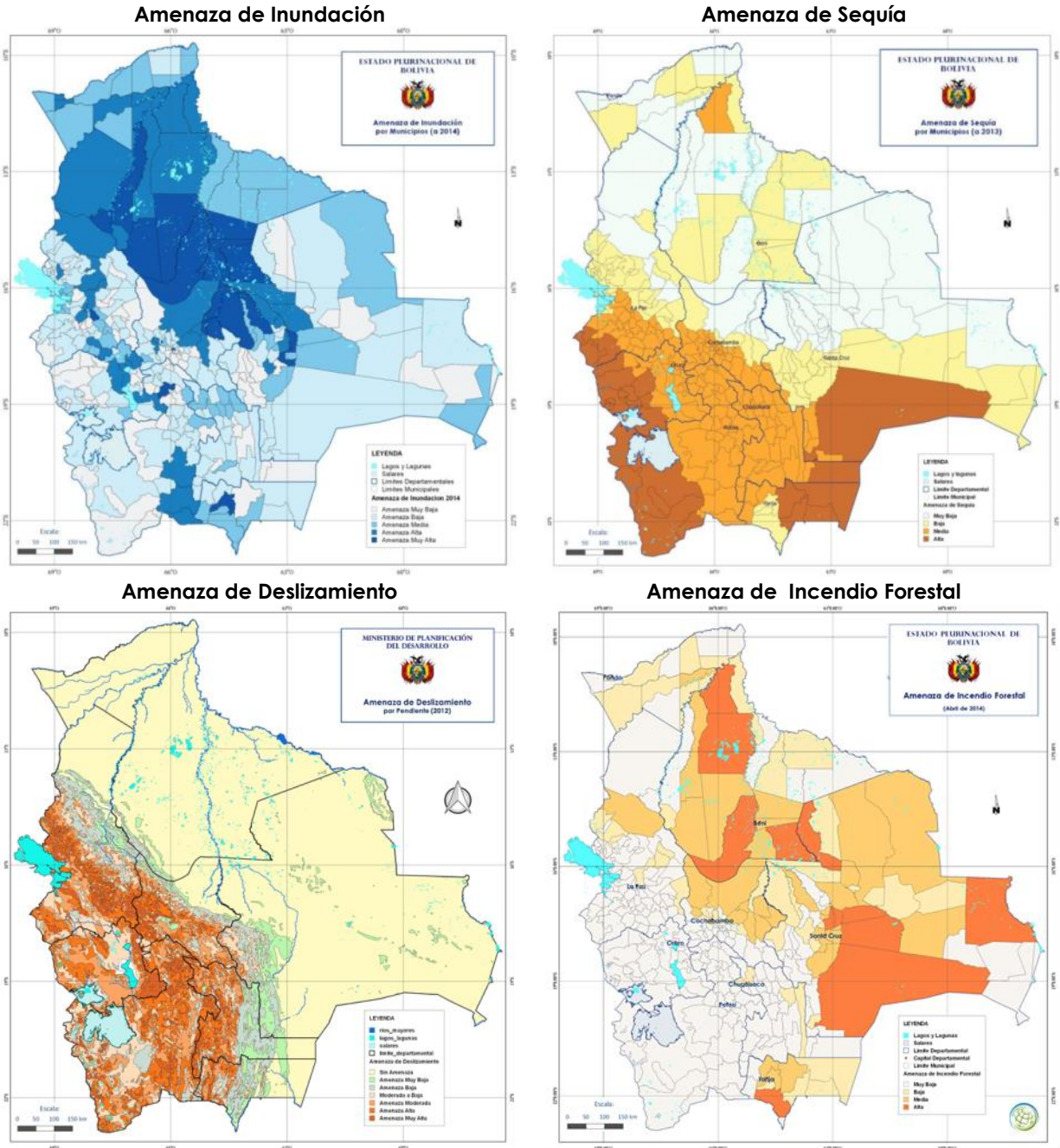
Según la Ley de Gestión de riesgos, una **amenaza** es la *"probabilidad de que un evento de origen natural, socio-natural o antrópico, se concrete y se produzca en un determinado tiempo o en una determinada región"*. La amenaza es el componente primario del riesgo ya que donde no hay amenaza no hay vulnerabilidad ni riesgo.

Según los análisis incluidos en los Planes de Contingencia presentados a la AAPS durante las gestiones 2017 y 2018, las principales amenazas naturales que afectan a componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de las EPSA, con impacto en la prestación de servicios, son las sequías, las inundaciones, los deslizamientos o derrumbes y los incendios forestales.

Las amenazas naturales a las que está expuesta una EPSA dependen de la región en la que está ubicada su área de servicios; así, en la amazonia predominan las inundaciones (con periodos de afectación de tres a cuatro meses), incendios forestales y sequías no muy prolongadas; en los valles se tiene las riadas o desbordes, los deslizamientos, las sequías prolongadas y los incendios forestales; en el chaco principalmente sequías prolongadas; y, en el altiplano sequías prolongadas, inundaciones no prolongadas y deslizamientos. No obstante, debido al cambio climático pueden manifestarse eventos

extremos en zonas donde históricamente no se tenía registros de tales eventos. En el gráfico 13 se muestra los mapas de amenaza, a nivel nacional, de inundación, sequía, deslizamiento e incendio forestal.

Gráfico 13. Mapas de Amenaza con Impacto Potencial en las EPSA



Fuente: Elaboración propia AAPS

Para el análisis de las amenazas, la EPSA puede considerar estos mapas como una primera referencia según la ubicación de la EPSA y contrastarlos con su experiencia respecto a los eventos adversos que hayan acontecido en el historial de la EPSA en el

pasado y hayan afectado a los componentes de los sistemas de AP y/o AS y a la prestación de los servicios de la EPSA.

En el siguiente cuadro se presenta las principales amenazas que pueden afectar a los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPSA, agrupadas por tipo de amenaza.

Cuadro 7. Ejemplos de Amenazas en Sistemas de AP y AS

Tipo de Amenaza	Amenazas en Sistemas de Agua Potable	Amenazas en Sistemas de Alcantarillado Sanitario
Naturales (meteorológicas, climatológicas e hidrológicas)	Efectos de cambio climático: sequías, altas de temperaturas, etc. Inundaciones que afecten a la infraestructura de la EPSA: Excesos de lluvias, desbordes de ríos, etc. Inestabilidad de suelos que pudieran afectar a obras de toma, represas, aducciones en laderas, etc.; Otros.	Sequías: sedimentación en los colectores del Sistema de AS, etc. Inundaciones: contaminación de aguas por desbordes de ríos, etc. Deslizamientos, asentamientos de suelos: inestabilidad en colectores, plantas, estaciones de bombeo, etc. Otros.
Antrópicas	Contaminación de agua por actividades económicas. Vandalismo: robos, agresiones a la infraestructura y equipamiento, etc. Incendios Forestales que afectan las fuentes de agua y/o las aducciones, principalmente si están tendidas a la intemperie y son de PVC (1). Accidentes: incendios, cortes del servicio accidentales, etc. Conmoción civil: conflictos sociales que interfieran la continuidad de las operaciones para la prestación del servicio, conflictos emergentes por el derecho de uso de las fuentes, etc.; Otros.	Vandalismo: incendios, robos, etc. Conmoción civil: conflictos sociales por ubicación de plantas que interfieran la continuidad de las operaciones para la prestación del servicio, etc. Otros
Tecnológicas y fortuitas	Cortes de energía eléctrica: que afecte al funcionamiento de sistemas que dependan de bombas, tratamientos automatizados, etc. Fallas severas no previstas en el sistema cortó circuito, sobrecargas de energía eléctrica, falta de mantenimientos en equipos, etc. Otros.	Cortes de energía eléctrica: que afecte al funcionamiento de sistemas que dependan de bombas, tratamientos automatizados, etc. Fallas severas no previstas en el sistema cortó circuito, sobrecargas de energía eléctrica, falta de mantenimientos en equipos, etc. Otros.

(1) Los incendios forestales son un ejemplo de eventos socio-naturales ya que para su manifestación se requiere generalmente causas naturales como la presencia de zonas boscosas secas, altas temperaturas, periodos prologados de sequía y vientos fuertes; y causas antrópicas como las quemas no controladas en áreas boscosas (chaqueos).

Fuente: Elaboración propia AAPS

Del análisis de los planes de contingencia de las EPSA presentados a la AAPS las gestiones 2017, 2018 y 2019, se identificó las amenazas que afectan la prestación de servicios de las EPSA en Bolivia. En el siguiente cuadro se presenta el detalle de las amenazas a las EPSA del país.

Cuadro 8. Amenazas a EPSA de Bolivia

N°	Amenaza
1	Sequía o Estiaje
2	Riadas
3	Inundaciones
4	Deslizamientos
5	Incremento de temperaturas - Temperaturas elevadas
6	Tormentas eléctricas
7	Incendios forestales
8	Cortes prolongados de energía eléctrica
9	Contaminación de aguas subterráneas por agroquímicos
10	Contaminación de aguas subterráneas por efluentes de minería
11	Uso excesivo de agua por la población
12	Nuevos asentamientos humanos
13	Conflictos sociales
14	Vandalismo
15	Hundimiento de suelo o excavaciones en la matriz de la red de agua potable
16	Daño imprevisto en equipo(s) del sistema de agua potable (o de alcantarillado sanitario)

Fuente: Elaboración propia AAPS

Es importante verificar que las amenazas estén correctamente identificadas, evitando confusiones con las causas, vulnerabilidades, riesgos o problemas de gestión de la EPSA. Con este propósito, se puede revisar con las amenazas listadas en el anterior cuadro. En particular, se debe evitar identificar como amenazas eventos relacionados con la falta de mantenimiento preventivo y correctivo de la EPSA y a la antigüedad de infraestructura o equipos, ya que el mantenimiento es parte de la gestión corriente de la EPSA y como tal debe ser programado en el POA de la EPSA.

Evaluación de Amenazas en los Componentes de Sistemas de la EPSA

Para analizar y medir la magnitud de las amenazas que pueden afectar los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario de la EPSA, se puede seguir los siguientes pasos:

1. **Recopilar información** del historial de eventos adversos que afectaron el área de prestación de servicios de la EPSA y de las emergencias que atendió la EPSA los últimos 10 a 20 años.
2. **Preparar un listado** con las amenazas con potencial de afectación.
3. De ser posible, **conseguir o elaborar un mapa de amenazas** del área de prestación de servicios de la EPSA o del municipio.
4. **Llenar el cuadro de evaluación de amenazas** en sistemas de AP y AS

Cuando estén disponibles (en instituciones técnico-científicas, GAM, GAD, etc.) o cuando se tenga la posibilidad de elaborarlos (utilizando SIG o medios manuales), los mapas de amenaza son instrumentos útiles para visualizar de mejor manera las amenazas a las que están expuestas los componentes de los sistemas de las EPSA mediante la superposición de los mapas de amenaza y los mapas de ubicación de los componentes de los sistemas.

El análisis y evaluación de amenazas debe permitir categorizar las amenazas (baja, media, alta) identificando la causa de la amenaza, el componente del sistema que está expuesto a la amenaza analizada, la frecuencia con la que se manifiesta el evento y la duración promedio del evento adverso. En el siguiente cuadro se muestra los elementos que se toma en cuenta para la categorización de las amenazas.

Cuadro 9. Evaluación de Amenazas en Sistemas de AP y AS

Amenaza	Causa	Componentes afectados	Frecuencia (Probabilidad)	Duración promedio	Grado de Amenaza

Fuente: Elaboración propia AAPS

- **Amenaza.** Es el evento adverso que puede afectar uno o más componentes de los sistemas de la EPSA e interrumpir la prestación de servicios. Por ejemplo: inundaciones, cortes de energía eléctrica, disminución de la capacidad de las fuentes de agua, etc.
- **Causa.** Es la manifestación natural o antrópica que origina la amenaza. Por ejemplo, en las inundaciones la causa puede ser el incremento o exceso de precipitaciones en temporada de lluvias; en los cortes de energía eléctrica la causa puede ser la suspensión del servicio por la empresa prestadora debido a fallas humanas o tecnológicas y, en la disminución de la capacidad de las fuentes de abastecimiento de agua la causa puede ser la disminución de precipitaciones en época de estiaje y/o una sequía prolongada relacionada posiblemente con el cambio climático.
- **Componentes afectados.** Es el(los) elemento(s) del sistema de agua potable o de alcantarillado sanitario que está expuesto a la amenaza analizada. Los componentes están incluidos en el capítulo de la descripción de los sistemas de la EPSA. Siguiendo el ejemplo anterior, las inundaciones pueden afectar las fuentes de agua, las aducciones, estaciones de bombeo y red de distribución, mientras que la sequía afecta con menor magnitud los componentes físicos, pero de gran manera la

capacidad de las fuentes de agua y tiene un gran impacto en la producción de agua potable y la prestación del servicio en condiciones adecuadas a la población.

- **Frecuencia (Probabilidad).** Es el número de veces que se manifiesta el evento en un periodo de tiempo establecido. Es la probabilidad según el historial de eventos adversos en la zona los últimos 10 - 20 años. Se determina de la siguiente manera:
 - **Baja:** Si el evento adverso no ocurrió nunca o si ocurrió de una a cuatro veces en 20 años (una a dos veces en 10 años).
 - **Media:** Si ocurrió de cinco a ocho veces en 20 años (tres a cuatro veces en 10 años)
 - **Alta:** Si ocurrió nueve o más veces en 20 años (cinco o más veces en 10 años)
- **Duración promedio.** La duración del evento adverso debe ser el promedio de la duración de los últimos eventos registrados, en días, semanas o meses.
- **Grado de Amenaza.** Es la medida del grado de peligro del evento adverso según la frecuencia con la que suele presentarse y la duración del evento cuando se manifiesta. Así, un evento que ocurre con poca frecuencia y dura pocos días corresponde a un grado de amenaza baja, mientras que un evento que ocurre casi cada año y dura muchos días corresponde a un grado de amenaza alta.

Como ejemplo del análisis de amenazas, en los siguientes cuadros se muestran la matriz de amenazas a los servicios y ejemplos de evaluación de amenazas a partir de los PdC 2018 de SAGUAPAC y de AAPOS.

Cuadro 10: Matriz de Amenazas para los Servicios de la EPSA

SISTEMA DE AGUA POTABLE

AMENAZA	POZOS DE PRODUCCIÓN	ADUCCIÓN	ESTACIONES DE BOMBEO	SISTEMAS DE DESINFECCIÓN	RED DE DISTRIBUCIÓN
SEQUÍA – DISMINUCIÓN DE CAUDALES	Disminución de la capacidad de captación	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno
INCREMENTO DEL CONSUMO DE AGUA	Aumento de la producción	Ninguno	Mayor bombeo por incremento de consumo	Ninguno	Ninguno
INUNDACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS Y OBRAS DE DRENAJE	Ninguno	Dstrucción de líneas de aducción	Ninguno	Ninguno	Dstrucción de matrices por erosión en calles y canales
CORTES DEL SERVICIO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO	Paros por cortes del suministro de energía eléctrica.	Ninguno	Paros por cortes del suministro de energía.	Paros por cortes del suministro de energía	Ninguno
DESLIZAMIENTOS	Ninguno	Rotura de tuberías	Daños severos en equipos y obras	Ninguno	Daños en tubería de la red

SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

AMENAZAS	RED DE COLECTORES	ESTACIONES DE BOMBEO	UNIDAD DE PRETRATAMIENTO	LAGUNAS	ESTACIONES DE QUEMA DE BIOGÁS
INUNDACIÓN DE VÍAS PÚBLICAS Y OBRAS DE DRENAJE	Daño en los colectores y líneas de impulsión.	Atasco en bombas por incremento residuos	Debilitamiento de diques y vías de acceso.	Erosiones profundas	Ninguno
CORTES DEL SERVICIO DE SUMINISTRO ELÉCTRICO	Ninguno	Paros por cortes del suministro de energía eléctrica	Paros por cortes del suministro de energía	Debilitamiento de los diques y daños de cubiertas	Ninguno
DAÑOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Ninguno	Paros por actuación de protecciones	Paros por actuación de protecciones	Ninguno	Paros por actuación de protecciones
VANDALISMO	Ninguno	Ninguno	Robo de piezas especiales	Incendios forestales en los predios	Robo de piezas especiales

Fuente: Elaboración con base en el Plan de Contingencias 2018, SAGUPAC Santa Cruz

Cuadro 11: Ejemplo de Valoración de las Amenazas en EPSA

Amenaza	Causa	Componentes afectados	Frecuencia (Probabilidad)	Duración promedio	Grado de Amenaza
Sequía y cambio climático	Disminución de precipitaciones en estiaje o debidas al cambio climático	Fuentes de agua	Alta	3 a 4 meses	Alta
Inundaciones	Incremento en Precipitaciones pluviales	Fuentes de agua superficiales	Alta	2 a 3 meses	Alta
Inundaciones - riadas	Incremento en Precipitaciones pluviales	Aducciones y matrices; obras de drenaje en red	Media	1 a 2 días	Media
Inundaciones	Incremento en Precipitaciones pluviales	Colectores (hundimiento y destrucción), líneas de impulsión	Media	2 meses	Alta
Inundaciones	Incremento en Precipitaciones pluviales	Diques de lagunas de PTAR (erosiones profundas)	Baja	30 días	Baja
Deslizamientos	Precipitaciones pluviales, terrenos con pendiente elevada	Aducciones	Alta	1 a 2 meses	Alta
Incendios forestales	Combinación de: época de estiaje, altas temperaturas, vientos fuertes y	Fuentes de agua superficiales, aducciones (si están tendidas a	Media	15 a 45 días	Medía

Amenaza	Causa	Componentes afectados	Frecuencia (Probabilidad)	Duración promedio	Grado de Amenaza
	chaqueo no controlado	la intemperie)			
Cortes prolongados del suministro de energía eléctrica	Cortes prolongados y no programados del suministro de energía eléctrica	Pozos de producción y estaciones de bombeo en aducciones	Baja	1 hora	Baja
Conflictos sociales	Conflictos por derechos de uso del recurso e interés económico	Fuentes de agua, caudales de producción	Media	Permanente	Media
Robo de equipos o piezas	Vandalismo	Equipos, piezas difíciles de reponer	Baja	1 a meses (reponer)	Baja

Fuente: Elaboración con base al Plan de Contingencias 2018 de SAGUAPAC y AAPOS

5.2 Análisis de Vulnerabilidad

La Ley N° 602 de Gestión de Riesgos define la **vulnerabilidad** como la “*Propensión o susceptibilidad de las comunidades, grupos, familias e individuos a sufrir daños o pérdidas vinculadas a las amenazas*”. La vinculación de la vulnerabilidad con la amenaza es tal que existe una vulnerabilidad por cada amenaza identificada.

La vulnerabilidad de los componentes de los sistemas de AP y AS de la EPSA está relacionada con la exposición de la infraestructura física del sector y con el grado de fragilidad que la hace propensa a sufrir pérdidas ante la manifestación de eventos adversos⁴.

La exposición se refiere a que el sistema (de AP o AS) o alguno de sus componentes está ubicado (o cercano y puede ser afectado) en una zona bajo amenaza y puede sufrir daños si se manifiesta el evento adverso asociado a la amenaza.

La fragilidad indica que los componentes del sistema no tienen la resistencia necesaria para afrontar la amenaza cuando se manifiesta el evento adverso.

Evaluación de Vulnerabilidad en los Componentes de Sistemas de la EPSA

El análisis y medición de las vulnerabilidades de los componentes del sistema está vinculada a las amenazas que pueden afectar a los componentes de los sistemas de AP y AS de la EPSA, incluye siguientes pasos:

1. **Preparar información** de los componentes de los sistemas de la EPSA (ubicación, características técnicas y antigüedad) y de la evaluación de amenazas (amenazas con grado medio y alto).
2. De ser posible, **ubicar los componentes de los sistemas de la EPSA en**

⁴ Metodología para el Cálculo del Índice de Riesgo Municipal con Datos del Censo 2012, Ministerio de Planificación del Desarrollo, 2014.

un mapa de amenazas a componentes y servicios de la EPSA o del municipio.

3. **Llenar el cuadro de evaluación de vulnerabilidades** para las amenazas con grado medio y alto.

Para “medir” la vulnerabilidad (en alta, media o baja) se considera los componentes del sistema y el grado de exposición y fragilidad de los mismos con relación a la amenaza. Los datos se tabulan para cada amenaza identificada como alta a media respecto a su potencial de afectación a la EPSA, ya que no tiene sentido considerar las amenazas de grado bajo porque resultarán en riesgos bajos con poco impacto en la prestación de servicios.

En el cuadro 12 se muestra los elementos que se toma en cuenta para la categorización de la vulnerabilidad correspondiente a cada componente de los sistemas de AP y AS de la EPSA. Este cuadro se debe llenar para cada amenaza categorizada como alta o media analizando la vulnerabilidad en función de la amenaza correspondiente.

Cuadro 12. Análisis de Vulnerabilidad en Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

Amenaza:			
Componentes	Exposición	Fragilidad	Grado de Vulnerabilidad
Sistema de Agua Potable			
Cuenca y fuentes de agua existentes			
Obra de captación o Embalse			
Pozos profundos			
Aducción			
Estaciones de bombeo			
Plantas potabilizadoras			
Tanques de almacenamiento y/o desinfección			
Redes de distribución			
Vulnerabilidad Física General (mayor grado)			
Sistema de Alcantarillado Sanitario			
Interceptores y emisarios			
Cárcamos de bombeo			
Plantas de Tratamiento de aguas residuales			
Vulnerabilidad Física General (mayor grado)			

Fuente: Elaboración propia AAPS

- **Amenaza.** Es el evento adverso que puede afectar uno o más componentes de los sistemas de la EPSA e interrumpir la prestación de servicios. Se debe considerar las amenazas cuya evaluación resultó en un grado medio o alto.

- **Componente.** Corresponde a los componentes del sistema de agua potable y de alcantarillado sanitario expuestos a la amenaza analizada.
- **Exposición.** Se refiere a si la infraestructura física de los componentes del sistema se encuentra dentro de una zona con amenaza alta o media o si se encuentra cercana y puede ser afectada por la amenaza. Se mide de la siguiente forma:
 - **Exposición baja:** Si la infraestructura (edificaciones, equipos, materiales, etc.) del componente está fuera del área con amenaza alta o media y es poco probable que sea afectado por el evento adverso si ocurre.
 - **Exposición media:** Si la infraestructura del componente está cerca (o una parte pequeña está dentro) de la zona con amenaza y puede ser afectado parcialmente por el evento adverso si ocurre.
 - **Exposición Alta:** Si la infraestructura del componente (o una gran parte) está dentro de la zona con amenaza y será afectado por el evento adverso si ocurre.
- **Fragilidad.** Está determinada por las condiciones físicas del componente y su resistencia al evento adverso si este se manifiesta. Se puede medir de la siguiente manera:
 - **Fragilidad Baja:** Si el componente está en buenas condiciones, tiene una antigüedad menor a cinco años y/o recibe un mantenimiento adecuado.
 - **Fragilidad Media:** Si el componente está en condiciones operativas, tiene una antigüedad entre seis y 14 años y/o recibe un mantenimiento parcial.
 - **Fragilidad Alta:** Si el componente está en malas condiciones, tiene una antigüedad mayor a 15 años y no recibe un mantenimiento adecuado.
- **Grado de Vulnerabilidad.** La vulnerabilidad puede ser categorizada en función de la exposición y fragilidad de los componentes de los sistemas de AP y A'S de la EPSA utilizando la relación que se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico 14. Grado de Vulnerabilidad según Exposición y Fragilidad

A partir de la Exposición y la Fragilidad:

	Fragilidad Baja	Fragilidad Media	Fragilidad Alta
Exposición Baja	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media
Exposición Media	Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta
Exposición Alta	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta	Vulnerabilidad Alta

Fuente: Elaboración propia AAPS

- **Vulnerabilidad Baja:** Si el componente tiene una exposición baja y una debilidad baja, o si tiene una exposición baja y una debilidad media, o si tiene una exposición media y una debilidad baja.

- **Vulnerabilidad Media:** Si el componente tiene una exposición baja y una debilidad alta, o si tiene una exposición media y una debilidad media, o si tiene una exposición alta y una debilidad baja.
- **Vulnerabilidad Alta:** Si el componente tiene una exposición media y una debilidad alta, o si tiene una exposición alta y una debilidad media, o si tiene una exposición alta y una debilidad alta.
- **Vulnerabilidad física general.** Considerando que la afectación de uno o más componentes resultará en la afectación a la prestación de servicios, la vulnerabilidad física general del sistema corresponde a la del componente con mayor vulnerabilidad y tiene el grado o categoría (baja, media, alta) correspondiente al mayor grado de vulnerabilidad de los componentes del sistema.

Como ejemplo, en el cuadro 13 se presenta la categorización de la vulnerabilidad de los componentes de los sistemas de una EPSA para las amenazas de sequía y de inundación utilizando el cuadro de evaluación de la vulnerabilidad en el cual se registra datos solo para los componentes afectados por la amenaza. En el caso de la sequía, no existe afectación a los componentes físicos, pero si a la capacidad de reserva o de captación de las fuentes de agua que tienen una vulnerabilidad alta a la disminución de precipitaciones en época de estiaje o por sequía. En el caso de las inundaciones, la exposición depende de la región donde esté ubicada el área de servicios y las fuentes de agua de la EPSA, si es una zona con frecuentes inundaciones, la duración de las mismas, la conformación del suelo y la pendiente del terreno que determinan la escorrentía de las aguas.

Cuadro 13. Ejemplo de Medición de Vulnerabilidad

Componentes	Exposición	Fragilidad	Grado de Vulnerabilidad
Amenaza: Sequía			
Sistema de Agua Potable			
Cuenca y fuentes de agua existentes	Alta	Alta	Alta
Obra de captación o Embalse	Baja	Baja	Baja
...			
Vulnerabilidad General (mayor grado)			Alta
Amenaza: Inundaciones (la afectación depende la de zona de ubicación de la EPSA). En este ejemplo, se considera que la ubicación es la región amazónica con inundaciones prolongadas y sin protección ante inundaciones en la zona. La exposición cambia si la zona tiene protección (anillo protector u otros).			
Componentes	Exposición	Fragilidad	Grado de Vulnerabilidad
Sistema de Agua Potable			
Cuenca y fuentes de agua existentes	Alta	Media	Alta
Obra de captación o Embalse	Alta	Media	Alta
Pozos profundos	Alta	Baja	Media
Aducción	Alta	Media	Alta
Estaciones de bombeo	Alta	Alta	Alta

Componentes	Exposición	Fragilidad	Grado de Vulnerabilidad
Plantas potabilizadoras	Alta	Baja	Media
Tanques de almacenamiento y/o desinfect.	Alta	Baja	Media
Redes de distribución	Alta	Media	Alta
Vulnerabilidad Física General (mayor grado)			Alta
Sistema de Alcantarillado Sanitario			
Interceptores y emisarios	Alta	Alta	Alta
Estaciones de bombeo	Alta	Media	Alta
Plantas de Tratamiento de aguas residuales	Alta	Alta	Alta
Vulnerabilidad Física General (mayor grado)			Alta

Fuente: Elaboración propia AAPS

5.3 Estimación de riesgos

Según la Ley de Gestión de Riesgos el **riesgo de desastres** es la “*magnitud estimada de pérdidas de vidas, personas heridas, propiedades afectadas, medio ambiente dañado y actividades económicas paralizadas, bienes y servicios afectados en un lugar dado, y durante un periodo de exposición determinado para una amenaza en particular y las condiciones de vulnerabilidad de los sectores y población amenazada*”.

Existe un riesgo para cada amenaza (media o alta) identificada en la zona del proyecto. Es posible estimar el grado de riesgo en función de cada amenaza y la vulnerabilidad asociada a partir de los siguientes pasos:

1. **Preparar los cuadros** de evaluación de las amenazas y de las vulnerabilidades de los componentes de los sistemas de la EPSA.
2. **Llenar el cuadro de evaluación de riesgos** para las amenazas con grado medio y alto.

La valoración del grado de riesgo (magnitud), se establece con base en el grado de amenaza y la vulnerabilidad promedio, según la relación que se muestra en el siguiente gráfico.

Gráfico 15. Grado de Riesgo según Amenaza y Vulnerabilidad

A partir de la Amenaza y la Vulnerabilidad:

		Vulnerabilidad Baja	Vulnerabilidad Media	Vulnerabilidad Alta
Amenaza Baja	Riesgo Bajo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Amenaza Media	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto
Amenaza Alta	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Riesgo Alto	Riesgo Alto

Fuente: Elaboración propia AAPS

Con los datos de amenaza y vulnerabilidad registrados anteriormente en los cuadros de evaluación respectivos, se resume la evaluación de riesgos en el cuadro siguiente:

Cuadro 14. Resumen de Evaluación de Riesgos de la EPSA

Amenaza	Componentes Afectados	Grado de Amenaza	Grado de Vulnerabilidad	Grado de Riesgo

Fuente: Elaboración propia AAPS

- **Amenaza.** Es el evento adverso que puede afectar uno o más componentes de los sistemas de la EPSA e interrumpir la prestación de servicios. Se debe considerar las amenazas cuya evaluación resultó en un grado medio o alto.
- **Componentes afectados.** Los componentes del sistema de agua potable y de alcantarillado sanitario expuestos a la amenaza analizada.
- **Grado de Amenaza.** Categoría de la amenaza (baja, media o alta) registrada en el cuadro de evaluación de amenazas.
- **Grado de Vulnerabilidad.** Categoría de vulnerabilidad (baja, media o alta) registrada del cuadro de evaluación de vulnerabilidades.
- **Grado de Riesgo.** Categoría de riesgo (bajo, medio o alto) que mide el nivel de daños y pérdidas que puede ocasionar un evento adverso.
 - **Riesgo Bajo.** Indica un nivel potencial de daños de poca magnitud por la baja probabilidad o duración del evento adverso y/o vulnerabilidad baja (poca exposición, infraestructura en buenas condiciones, de poca antigüedad y un mantenimiento adecuado).
 - **Riesgo Medio.** Corresponde a un potencial de daños intermedio debido a una probabilidad y/o duración media del evento adverso (amenaza) y la vulnerabilidad (exposición parcial, antigüedad entre seis y 14 años, y mantenimiento parcial).

- **Riesgo Alto.** Señala un potencial elevado de daños o pérdidas por una amenaza alta o media y vulnerabilidad alta (infraestructura en malas condiciones, antigua y con mantenimiento nulo o inadecuado).

De esta manera, por ejemplo, si en el área de prestación de servicios la configuración del terreno es de pendientes mayores 45°, con amenaza alta de deslizamiento, y se establece que parte de la aducción y/o distribución tiene una vulnerabilidad media o alta, entonces, el riesgo del componente por deslizamiento será alto y corresponde incluir medidas de prevención y mitigación del riesgo para aquellos componentes del sistema que pueden resultar afectados.

Cuadro 15. Ejemplo de Evaluación de Riesgos de la EPSA

Amenaza	Componentes Afectados	Grado de Amenaza	Grado de Vulnerabilidad	Grado de Riesgo
Sequía y cambio climático	Fuentes de agua	Alta	Alta	Alto
Inundaciones	Obras de captación	Alta	Alta	Alto
Inundaciones	Diques de lagunas de PTAR (erosiones profundas)	Baja	Alta	Medio
Deslizamientos	Aducciones	Media	Media	Medio
Conflictos sociales	Fuentes de agua	Media	Baja	Bajo
Incendios forestales	Fuentes de agua, aducciones	Media	Baja	Bajo

Nota: Los grados de amenaza dependen la de zona de ubicación de la EPSA y de su historial de eventos adversos y afectaciones a los componentes de los sistemas de AP y AS.

Fuente: Elaboración propia AAPS

5.4 Principales Escenarios de riesgo

La identificación de los riesgos y su categoría (alto, medio y bajo) permite seleccionar los riesgos con mayor potencial de afectación a la prestación de servicios de la EPSA (riesgo alto) que serán considerados en la formulación de los planes específicos del PdC.

Luego de seleccionar los riesgos principales corresponde describir de manera resumida los escenarios de riesgo, tomando en cuenta:

- La amenaza que origina el riesgo y la causa de la amenaza
- La duración del evento adverso si se manifiesta
- El o los componentes del sistema de AP o AS afectados
- El porcentaje de la población que será afectado por el corte o racionamiento del servicio
- La duración de la afectación, es decir, el tiempo necesario para restablecer los servicios en condiciones de normalidad

Con esta información será posible formular las acciones preventivas, reactivas y de rehabilitación para cada escenario de riesgo seleccionado.

Por ejemplo, considerando el riesgo de disminución de caudales de producción en época de estiaje o sequía, un posible escenario de riesgo podría incluir los siguientes datos:

- Amenaza y causa de la amenaza: Sequía, disminución de las precipitaciones por debajo del promedio histórico
- Duración del evento adverso si se manifiesta: 4 a 5 meses (de julio a noviembre)
- Componentes del sistema de AP o AS afectados: Fuentes de agua, caudal de producción
- Porcentaje de la población que será afectado: 100% afectación global con racionamiento en periodo crítico
- La duración de la afectación: 3 meses de periodo crítico

6 PLANES ESPECÍFICOS PARA LOS PRINCIPALES ESCENARIOS DE RIESGO

Concluido el análisis e identificación de los principales escenarios de riesgo de la EPSA, se debe elaborar un Plan de Contingencia específico por cada riesgo priorizado considerando las fases preventiva y reactiva.

6.1 Fase Preventiva

Esta fase incluye un resumen descriptivo de los proyectos u obras de prevención y mitigación para un periodo de dos años con el requisito que estén destinados a reducir los riesgos seleccionados mediante el incremento de la capacidad o de la mejora de los componentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario. Estas obras o proyectos pueden ser parte de proyectos de mayor duración. La fase preventiva comprende:

6.1.1 Reducción de Riesgos

- **Inversiones para proyectos nuevos** en sistemas de agua potable se tiene la construcción de embalses, perforación de pozos profundos, obras de captación, aducciones, estaciones de bombeo, plantas potabilizadoras, tanques de almacenamiento y redes de distribución. En sistemas de alcantarillado, la construcción de interceptores y emisarios, estaciones de bombeo, plantas de tratamiento de aguas residuales y cuerpos receptores.
- **Obras de mantenimiento, ampliación o mejora** de componentes existentes de los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario, incluyendo la adquisición de equipamiento y accesorios para remplazo en caso de emergencias.

Como ejemplo, en el siguiente cuadro se presenta un listado de las medidas preventivas programadas en los planes de contingencia de varias EPSA durante la gestión 2018.

Cuadro 16. Ejemplos de Proyectos y Medidas Preventivas

Amenaza	Proyectos y Medidas Preventivas
Sequía	Proyecto de construcción de dique y obra de toma en río, incluyendo aducción a PPA o tanque de almacenamiento
	Proyecto de construcción y puesta en marcha de represa y aducción a PPA o tanque de almacenamiento
	Proyecto de perforación de 3 pozos incluyendo casetas, equipos de bombeo, perímetro de protección y aducciones a PPA
	Proyecto de reducción de pérdidas de agua en producción y en red: adquisición e instalación de macro y micro-medidores, válvulas y reposición de tuberías y conexiones en mal estado.
	Construcción de tanque elevado o semienterrado para almacenamiento de agua
	Mejora de dique de obra de captación de río. Elevación del dique y refacciones de la obra de toma
	Habilitación de pozo existente, remplazo de equipo de bombeo y reparación de panel eléctrico
	Interconexión de redes del sistema para atención de emergencias y control de presiones
	Estudio de capacidad de almacenaje total y útil de represa (batimetría) y determinación de niveles de alerta
	Campaña de comunicación y sensibilización a la población respecto al uso racional y eficiente del agua
Preparación del Cronograma tentativo de racionamiento y/o distribución de agua por cisternas y tanques estacionarios (en el Plan de Contingencias)	
Inundaciones	Construcción de muros de para protección de pozos, casetas de bombeo, obras de captación, etc.
	Interconexión y/o sectorización de redes
	Mantenimiento y/o reparación de equipos de bombeo del sistema de alcantarillado sanitario
	Mantenimiento y/o reposición del material filtrante de las plantas potabilizadoras de agua (debido a que en época de lluvias puede aumentar la turbiedad del agua.
	Organización de la respuesta y protocolos de atención de la emergencia por inundaciones (en el Plan de Contingencias)
	Preparación del Cronograma de distribución de agua por cisternas y/o tanques estacionarios (en el Plan de Contingencias)

Amenaza	Proyectos y Medidas Preventivas
Deslizamientos	Mantenimiento preventivo (reforzamiento, estabilización de pendientes, gaviones y/o muros de contención) de aducciones, principalmente en tramos con pendiente pronunciada para protección ante deslizamientos
	Instalación de válvulas en sitios críticos para corte de flujo en aducción en caso de deslizamiento
	Instalación de "testigos" y monitoreo periódico de estabilidad de suelos en tramos con pendiente pronunciada para alerta ante deslizamientos
	Adquisición de tubería para remplazo en caso de deslizamiento en tramos con riesgo alto
Incendios Forestales	Conformación y capacitación de cuadrillas de apoyo ante incendios forestales (en fuente de abastecimiento)
	Organización de la respuesta y protocolo de atención de la emergencia por incendios (en el Plan de Contingencias)
	Adquisición de insumos, herramientas y equipos de control de incendios forestales para dotación a cuadrillas
	Protección de la zona en la que está emplazada la fuente de agua: limpieza de maleza, excavación de zanjas, etc.
	Monitoreo de la zona de la fuente de agua en caso de presencia de incendios forestales en la región
	Habilitación de fuentes alternativas de agua para apoyo al control de incendios forestales en la zona y previsión de apoyo con agua potable para la población flotante en la zona por la emergencia (bomberos, conscriptos, militares, cooperación internacional, etc.)
Cortes Prolongados de Energía Eléctrica	Coordinación con el proveedor del servicio de energía eléctrica para acordar notificaciones previas a cortes y restablecimiento inmediato del servicio en sectores sensibles como fuentes de aguas y líneas de impulsión.
	Instalación de estabilizadores de corriente y protectores de elevación de tensión eléctrica en equipos sensibles como tableros de casetas de bombeo y líneas de impulsión.
	Mantenimiento y/o reparación de instalaciones eléctricas y líneas de tierra en pozos y líneas de impulsión.

Fuente: Elaboración propia AAPS

El PdC debe incluir el presupuesto por ítems y el cronograma de ejecución de los proyectos y/o las obras que componen esta fase. En el cuadro 17 se muestra un ejemplo con el presupuesto de parte de la fase preventiva y del presupuesto total para las acciones de la fase preventiva del PdC 2017 de AAPOS.

Cuadro 17. Ejemplo de Presupuesto de las Acciones Preventivas

Ejemplo de Presupuesto para habilitación del pozo

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Subtotal (Bs.)
1	Empa. Acople manguera 2"	Pza.	1	10.50	10.50
2	Acople 2"	Pza.	1	14.00	14.00
3	Tuerca de acople de 2"	Pza.	1	37.10	37.10
4	Manguera de succión	Pza.	30	42.00	1260.00
5	Abrazadera de 2"	Pza.	1	20.00	20.00
6	Caja de distribución 30x25x17	Pza.	1	180.00	180.00
7	Fabricación de armazón para caja metálica	Pza.	1	230.00	230.00
8	Tendido eléctrico	Punto	3	800.00	2400.00
9	Poste de hormigón	Pza.	3	3500.00	10500.00
Sub Total					14651.60

Ejemplo de Presupuesto Total

N°	Descripción	Unidad	Cantidad	P.U.	Subtotal (Bs.)
1	Proyecto Construcción Aducción Planta Rio San Juan-Tanque Cantumarca	Proyecto	1	1 008 070.00	1 008 070.00
2	Independización y renovación de Aducción Chalvirí	Proyecto	1	18 306 831.20	18 306 831.20
3	Independización y renovación de Aducción Lackachaca	Proyecto	1	23 845 604.57	23 845 604.57
4	Proyecto Rehabilitación Presa Planilla	Proyecto	1	50 742 160.45	50 742 160.45
5	Consultoría: Conservación, Ampliación y Mejoramiento de las Represas de Kari Kari	Consultoria	1	2 535 292.00	2 535 292.00
TOTAL					96 437 958.22

Fuente: Plan de Contingencias 2017 de AAPOS

6.1.2 Preparación

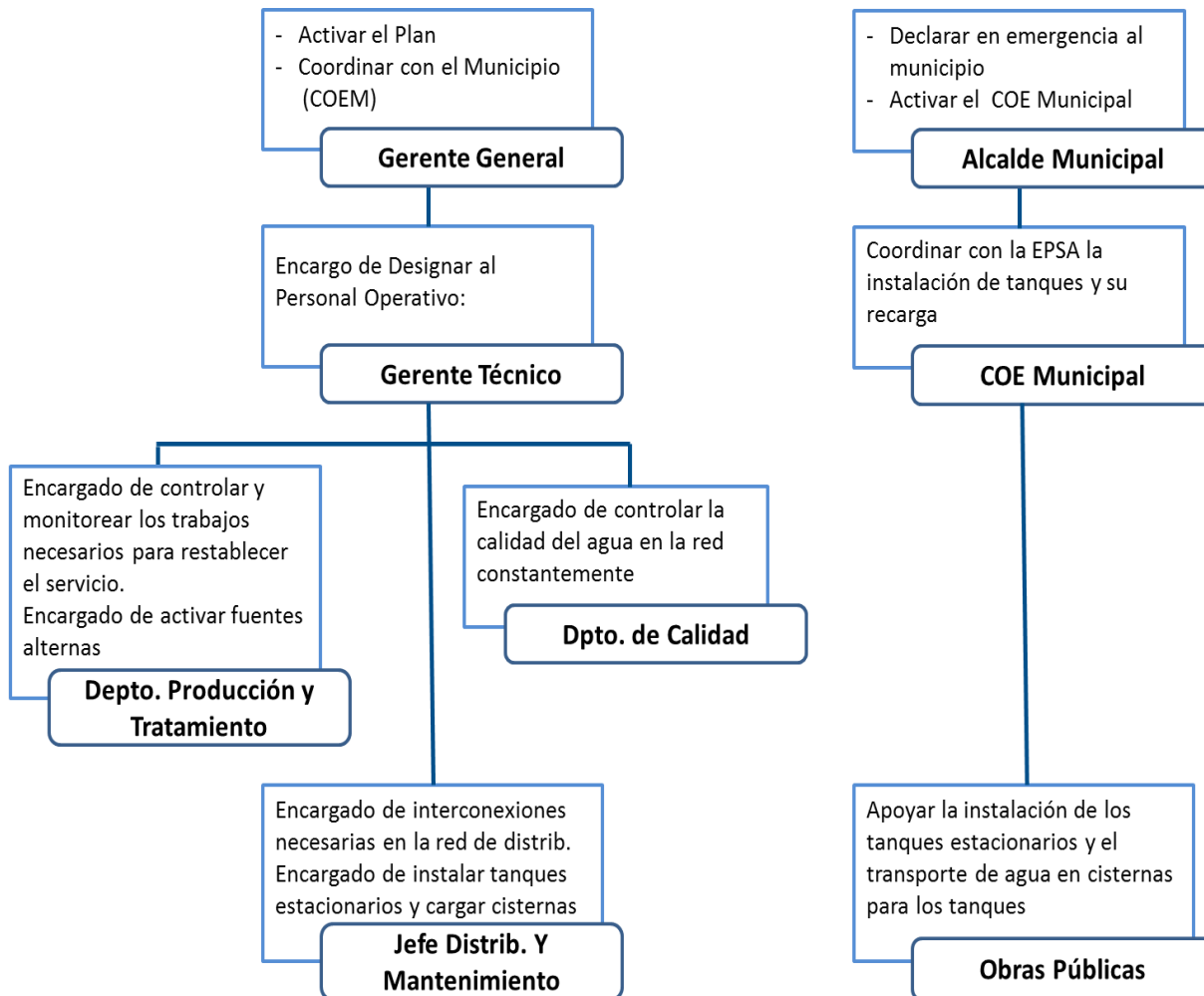
Formulación del Plan de Contingencias: La preparación ante emergencias inicia con la formulación del Plan de Contingencias de la EPSA cuya metodología de elaboración es descrita en la presente Guía. El alcance del plan incluye las fases preventiva y reactiva (ver gráfico 4). El contenido mínimo del Plan de Contingencias específico responde al escenario de riesgo y comprende los proyectos, obras y acciones de la fase preventiva, el análisis de recursos, los protocolos y acciones de la fase reactiva, el presupuesto y el cronograma general del Plan.

Organización y Coordinación: Indica cómo se organiza la atención de emergencias en la EPSA y la manera en que se desarrolla la coordinación intra e interinstitucional para una adecuada preparación y respuesta a las emergencias.

En **Organización**, se describe como la EPSA organizará la atención de las emergencias. Si conformará un Comité de emergencias (quienes lo componen y cuáles son sus responsabilidades) o si designará responsables con base en el organigrama formal de la institución. Para cada riesgo priorizado se detalla las instancias (personal) responsable de la dirección, coordinación, dirección, designación de personal técnico y desplazamiento, supervisión y el control de los protocolos y de las acciones respuesta a la emergencia. En

el gráfico 16 se presenta, como ejemplo, el árbol de responsabilidades que se utiliza cuando se activa el Plan de Contingencias 2018 de COSAALT incluyendo los responsables del Gobierno Autónomo Municipal.

Gráfico 16. Ejemplo de Organigrama de Responsabilidades del PdC



Fuente: Plan de Contingencias del PdC 2018 de COSAALT

En la **coordinación de la respuesta** se incluye la coordinación dentro la EPSA (intra-institucional) y la coordinación con otras instituciones en la preparación y respuesta a la emergencia (inter institucional).

- **Coordinación y comunicación intra-institucional.** La comunicación interna en la EPSA en situaciones de emergencia debe estar descrita en el PdC incluyendo los responsables de la coordinación y las reuniones a desarrollar. Se puede utilizar el formato del cuadro 18 que muestra los datos a registrar para los contactos y las reuniones.

Cuadro 18. Registro de Contactos y Reuniones para Coordinación Interna

Contactos internos para comunicar y coordinar (EPSA)

Funcionario	Área – Cargo	Temas a comunicar y coordinar

Reuniones de coordinación

Reuniones ordinarias		Reuniones extraordinarias
Tema a tratar	Fechas	Tema a tratar

Fuente: Elaboración propia AAPS

- **Coordinación y comunicación interinstitucional.** Incluye la descripción de los pasos, plazos y responsables para realizar la coordinación y comunicación interinstitucional de la EPSA con el GAM, empresa prestadora de servicios de energía eléctrica, GAD, AAPS, MMAyA y otros, ante la activación del PdC. Las Acciones de coordinación Ínter institucional incluyen:
 - a) Identificar el marco institucional sectorial (Central, Departamental y Municipal) competente vinculado a la solución de la contingencia y según niveles que establece el Sistema Nacional de Reducción de Riesgos y Atención de Desastres y/o Emergencias - SISRADE.
 - b) Identificar y listar las instituciones (y datos de contacto) con las que la ESA puede desarrollar acciones de prevención y/o atención de emergencias (mapeo de actores).
 - c) Coordinación de estrategias y acciones de respuesta en periodo de emergencia con el Gobierno Municipal.
 - d) Coordinación a nivel Comité de Operaciones de Emergencia (COE) Municipal, Departamental o instancia equivalente vigente.
 - e) Actividades de coordinación y control relacionado al uso racional y eficiente del Agua Potable con entidades competentes en la provisión del servicio.
 - f) Alianzas estratégicas y/o convenios para el diseño y ejecución de proyectos que por su tamaño requieran la participación de otros niveles de gobierno: GAD, Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Entidades Ejecutoras: FPS, EMAGUA y entidades de financiamiento externo.
 - g) Coordinación con organizaciones vecinales y comunidades para desarrollo de acciones conjuntas y/o solución de conflictos de uso de agua y de conexiones no autorizadas.
 - h) Campañas de concienciación acerca del uso eficiente y racional del agua.

En el siguiente cuadro se presenta un formato de registro de contactos

Cuadro 19. Registro de Contactos y Acciones Coordinación Inter Institucional

Contactos para atención de emergencias (GAM, COEM, COED, VIDECI, AAPS, MMAyA, etc.)

Institución	Responsable	Email	Teléfono y/o celular

Acciones principales de coordinación:

Proyectos y Obras:	
Institución	Temas y Acciones de coordinación / Responsable EPSA
Monitoreo de alertas:	
Evaluación de daños y análisis de necesidades:	
Institución	Temas y Acciones de coordinación / Responsable EPSA
Respuesta a la emergencia:	
Institución	Temas y Acciones de coordinación / Responsable EPSA
Rehabilitación de Servicios:	
Institución	Temas y Acciones de coordinación / Responsable EPSA

Fuente: Elaboración propia AAPS

Planificación de Capacitaciones y campañas de información: El PdC puede incluir, en caso necesario, las acciones de desarrollo de capacidades necesarias para hacer frente a los riesgos priorizados y asegurar la continuidad de los servicios durante las emergencias, según los recursos disponibles en la institución.

- **Capacitación interna del personal de la EPSA:** *el personal debe ser capacitado constantemente de forma técnica, además se debe concientizar al mismo sobre el uso eficiente del agua y transferir de la misma forma la información referida a los planes elaborados en este documento.*
- **Campañas de información a la población:** campañas de concientización a la población ya sea en medios de comunicación, redes sociales, campañas, unidades educativas, entre otros, sobre el uso eficiente del agua, reciclaje del agua, etc. Las campañas de información pueden estar incluidas tanto en la fase preventiva como en la fase reactiva de los planes específicos. A modo de ejemplo, en el siguiente cuadro se muestra las actividades de Comunicación en la campaña de concientización sobre uso racional del agua de la EPSA SEMAPA de Cochabamba incluidas en su en su PdC de 2018.

Cuadro 20. Ejemplo de Acciones de Comunicación e Información

PRODUCTO	ACTIVIDADES	MEDIOS VERIFICABLES
Reuniones de coordinación y concertación.	- Realizar el Mapa de actores mediante información primaria y secundaria (registrar una base de datos de las OTBs y de las unidades educativas)	- Mapa de actores elaborado.
	- Realizar y organizar reuniones con instituciones identificadas - Contactar autoridades, mediante responsables asignados - Desarrollar de la reunión (temas identificados, conclusiones y recomendaciones)	- Actas de reunión - Fotografías - Listas de asistencia
Concientización y sensibilización sobre la temática indicada a dirigentes, unidades educativas y población en general.	- Elaborar material de difusión para impresión - Verificar material existente, elaborar nuevo material específico para difusión de acuerdo a fechas como carnavales y ferias	- Material impreso
	- Elaborar y/o revisar para su difusión los spots, jingles y otro material si es requerido	- Material audio visual preparado
	- Difundir por medio de redes sociales y medios masivos de acuerdo a un plan de comunicaciones	- Plan de comunicaciones - Difusión de material
	- Realizar talleres, charlas sobre la temática indicada y entrega de material impreso y/o digital en unidades educativas programadas para la gestión 2018 a solicitud de instituciones	- Fotografías - Actas - Listas de asistencia

Fuente: Plan de Contingencias 2018 de SEMAPA - Cochabamba

Simulaciones y simulacros: Con base en los planes desarrollados, la capacitación realizada y el tipo de emergencia que se vaya atender, se pueden preparar, cuando se requiera, simulaciones o simulacros de respuesta, con el objetivo de optimizar tiempos de respuesta cuando sea necesaria la aplicación del plan. Se puede programar y desarrollar simulaciones o simulacros en coordinación con el GAM donde opera la EPSA.

- **Los simulacros** corresponden a las acciones que se desarrollan en respuesta a una emergencia en tiempo real y con los procedimientos, instituciones, responsables, lugares, desplazamiento, acciones y flujo de información como ocurriría en una situación de emergencia real.
- **Las simulaciones** en cambio, pueden ser desarrolladas en una oficina con base en la descripción de la emergencia (caso de estudio), roles a desarrollar (con base en un guión) por los representantes de las instituciones y responsables de la respuesta a la emergencia.

Acciones. Las acciones corresponden a la coordinación, elaboración y suscripción convenios, acuerdos y compensaciones relacionadas con el abastecimiento, tratamiento y/o distribución de agua potable y la prestación del servicio de alcantarillado sanitario.

6.1.3 Alerta

La EPSA debe mantenerse informada respecto a la evolución de posibles eventos adversos mediante la comunicación y contacto con las instituciones técnico-científicas nacionales e internacionales que proporcionan esta información como el SENAMHI, VIDECI (SAT – SINAGER), las direcciones y unidades de gestión de riesgos en el GAD y el GAM donde presta servicios la EPSA.

Con la información externa de las fuentes señaladas y la información interna de la EPSA (caudales en obras de captación, producción de pozos y niveles de embalses, por ejemplo) la EPSA puede establecer los niveles de alerta respecto a las principales amenazas que pueden afectar su funcionamiento e identificar los responsables y las acciones a desarrollar para cada nivel de alerta.

La Ley N° 602 de Gestión de Riesgos establece cuatro tipos de alerta que van desde la alerta verde para situaciones de normalidad hasta la alerta roja cuando es inminente o se ha manifestado un evento adverso. En el cuadro 21 se presenta una descripción general de los tipos de alerta a utilizar, los requisitos para cada tipo de alerta y las acciones a seguir en cada alerta. Los requisitos y las acciones a desarrollar deben ser ampliados en el PdC de la EPSA según las características del evento adverso monitorizado y el impacto correspondiente al escenario de riesgo priorizado.

Cuadro 21. Requisitos y Acciones según Tipos de Alerta

Tipo de Alerta	Requisito	Acciones a seguir
Verde	Situación de normalidad.	Ejecutar las medidas preventivas del PdC, entre estas las acciones de reducción de riesgos, preparación y monitoreo de los sistemas de AP y AS.
Amarilla	Evento adverso en fase inicial de desarrollo o evolución.	Reforzar las acciones de monitoreo de los componentes vulnerables de los sistemas de AP y AS; vigilancia y control; coordinación interna; remitir Información al COE Municipal.
Naranja	Evento adverso cercano a manifestarse y con impacto en la prestación de servicios de AP y/o AS.	Revisar y adecuar (si es necesario) el Plan Contingencias. Iniciar y/o continuar acciones como la comunicación a la población, búsqueda y habilitación de fuentes alternativas, ajuste del cronograma de racionamiento y del cronograma de distribución por cisternas y/o tanques estacionarios (si corresponde). Preparar los recursos para la respuesta con base en el POA y presupuesto anual; remitir Información y solicitar apoyo, en caso necesario, al COE Municipal.
Roja	Evento adverso que se ha manifestado o inminente con impacto en la prestación de servicios de AP y/o AS.	Activar la fase reactiva del Plan asignando los responsables de las acciones de respuesta e informar al COE Municipal o GAM (si no está activo el COEM). Ejecutar el Plan de Contingencias que corresponda movilizando los recursos para la respuesta y solicitar apoyo si corresponde al GAM, GAD, VIDECI, MMAY.A.

Tipo de Alerta	Requisito	Acciones a seguir
		En caso necesario trasladar materiales, suministros, y equipos a lugares seguros. Evaluar la situación (EDAN) para establecer si corresponde adoptar medidas adicionales a las formuladas en el PdC.

Fuente: Elaboración propia AAPS

Cuando se tiene establecidos los requisitos y tipos de alerta para una amenaza específica (sequía, inundación, etc.) el Plan de Contingencias específico se activa con la alerta roja que corresponde a la manifestación del evento adverso.

No todos los eventos adversos pueden ser anticipados mediante un sistema de alerta. Por ejemplo, no es útil desarrollar un sistema de alerta para eventos que acontecen de manera súbita como riadas, sismos y algunos tipos de deslizamiento. En estos casos, se pasa de inmediato a la alerta roja, activando el Plan específico y la respuesta a la emergencia y/o desastre luego de que ocurre el evento adverso.

Alerta por disminución de abastecimiento de fuentes de agua (sequía o estiaje)

En el caso del riesgo de desabastecimiento por disminución de caudal o reserva de las fuentes de agua por déficit hídrico o por sequía, el sistema de alerta debe considerar las proyecciones mensuales de oferta y demanda de agua por sistema (fuentes de abastecimiento, tratamiento y/o redes de distribución) para identificar los periodos con déficit y los niveles de reserva o capacidad de captación de agua que permiten establecer las alertas y acciones correspondientes. El monitoreo de las fuentes de agua permitirá establecer el tipo de alerta que corresponde y las acciones a seguir.

Para desarrollar un modelo de alerta aplicable al caso de sequía se requiere:

- Disponer de datos históricos de la evolución de la demanda mensual de agua y del volumen mensual de reserva de la fuente de agua (en embalses o represas) o de la capacidad de captación de agua (en pozos o ríos).
- Proyectar la demanda mensual de agua para el sistema, distrito o zona abastecida por la(s) fuente(s) de agua considerando la evolución histórica de la demanda en función de la población abastecida, el consumo per cápita y la proyección de la población para el periodo de proyección. El cálculo debe incluir las pérdidas de agua en producción y en red de distribución.
- Proyectar los niveles mensuales de reserva de agua en la fuente de agua sujeta a estudio considerando por lo menos dos escenarios: el de condiciones normales con base a datos históricos de años de abastecimiento normal, y el escenario de afectación por sequía con base a los estimados mensuales de reducción de captación o reserva de agua.
- Con base a las proyecciones de la demanda y oferta mensual de agua, calcular para cada mes del año proyectado, si la reserva de agua del mes permitirá abastecer la demanda acumulada de agua durante los siguientes meses, hasta el periodo de recarga de agua.
- Los niveles de alerta se pueden establecer de la siguiente manera:

- El nivel máximo corresponde a la capacidad total de reserva o de captación de la fuente de agua.
- Se puede fijar un nivel de reserva entre el 10% y el 15% de la capacidad de captación o reserva total.
- El nivel de alerta verde (normalidad) corresponde a los valores mensuales de reserva o capacidad de captación del mes que permite (por las proyecciones realizadas) abastecer de manera normal a la población el mes en curso y los meses siguientes del año.
- El nivel de alerta amarilla (escasez moderada) puede fijarse como un porcentaje entre el 10% y el 15% inferior al nivel de normalidad.
- El nivel de alerta naranja (escasez severa) puede fijarse como un porcentaje entre el 50% y el 65% inferior al nivel de normalidad.
- El nivel de alerta roja (escasez grave) puede fijarse como un porcentaje entre el 60% y el 75% inferior al nivel de normalidad.

Como ejemplo de los niveles de alerta que pueden aplicarse en las EPSA para anticipar situaciones de desabastecimiento por sequía, en el cuadro 22 se presenta la definición de escenarios de EPSAS La Paz, establecido para las gestiones 2019 en adelante.

Cuadro 22. Ejemplo de Escenarios de Alerta y Medidas Correspondientes

Nivel de Alerta según Ley 602	Escenario definido por EPSAS La Paz	Descripción y Acciones
Verde	Normalidad (ausencia de escasez)	Situación en que los indicadores muestran ausencia de escasez. No corresponde la adopción de medidas coyunturales.
Amarilla	Prealerta (escasez moderada)	Situación que identifica un inicio en la disminución de los recursos disponibles que puede suponer un riesgo para la atención de las demandas. Se podrán aplicar medidas de concienciación en el ahorro y control coyuntural de la demanda ante el riesgo de agravamiento de la situación, información interinstitucional y puesta en marcha de medidas preventivas para anticipar la puesta en marcha de medidas de incremento de la oferta.
Naranja	Alerta (escasez severa)	Se reconoce una intensificación en la disminución de los recursos disponibles evidenciando un claro riesgo de imposibilidad de atender las demandas. Además del incremento de las anteriores, se podrán aplicar medidas destinadas a la conservación y movilización del recurso y la habilitación coyuntural de sistemas de traspasos entre los sistemas de abastecimiento.
Roja	Alerta (escasez grave)	Situación de máximo grado de afección por disminución de los recursos disponibles. Además de las medidas que sean pertinentes entre las antes citadas, se podrán adoptar las medidas excepcionales y extraordinarias para la reducción de la demanda que puedan resultar de aplicación.

Fuente: Plan Especial de Gestión de Sequías de La Paz – El Alto y zonas adyacentes – EPSAS 2018

6.1.4 Lista de Recursos Disponibles para Atención de la Emergencia

Para la formulación del PdC inicialmente se deben identificar todos los recursos disponibles existentes en la EPSA y con los que podría contar por parte del GAM y/o otras instituciones con las que podría interactuar bajo la perspectiva de Asistencia Técnica de emergencia (previa coordinación interinstitucional) para la atención a las contingencias, esta información debe ser cuantificada y describir las características técnicas de los recursos. Los recursos disponibles que se debe considerar son:

- Número y calificación del personal de la EPSA, personal operativo y personal que pudiera ser declarado durante la contingencia. Si se dispone de la información, se puede incluir a personal de la Unidad de Gestión de Riesgos del GAM y otras unidades especializadas.
- Vehículos para atención de emergencia y equipos de comunicación (camionetas, motocicletas, cisternas, tractores, etc.)
- Fuentes de agua nuevas y/o fuentes auxiliares y/o alternativas (Por ejemplo, pozos privados: SARH reguladas y otros, detallando los caudales disponibles y su accesibilidad).
- Sistemas de bombeo en fuentes alternativas (detallando los caudales disponibles, estado del sistema y su accesibilidad).
- Sistemas de aducción alternativos antiguos (cuando estos existen opta para su uso y/o pueden ser rehabilitados) y condiciones de uso.
- Tanques de almacenamiento de emergencia (describir capacidades, localización y estado actual) y condiciones de uso.
- Equipos de potabilización fijos y portátiles (detallando sus capacidades y especificaciones técnicas).
- Equipos y herramientas de trabajo para atención de emergencias disponibles en la EPSA (generadores de energía, bombas de aguas y de lodos, accesorios, etc.)
- Programas radiales, uso de Megáfonos y/o Elementos de comunicación para fines de alerta temprana.
- Disponibilidad de hidrantes y probable requerimiento de uso en emergencia.
- Disponibilidad de recursos financieros de la EPSA.
- Y otros en base a la particularidad de cada EPSA y emergencias recurrentes.

Estos recursos variarán en relación al riesgo priorizado y a las acciones y/o planes a desarrollar. Su uso se dará de acuerdo con la evolución de la emergencia.

Cuadro 23. Recursos disponibles para la atención de las emergencias

Nº	Recursos disponibles	Características	Estado / Observaciones
1			
2			
...			
n			

Fuente: Elaboración propia AAPS

Como ejemplo, el siguiente cuadro se presenta el listado de recursos de recursos disponibles para atención de emergencias en la EPSA SEMAPA de Cochabamba.

Cuadro 24. Ejemplo de Lista de Recursos disponibles para emergencias

N°	RECURSOS DISPONIBLES	CARÁCTERÍSTICAS	ESTADO/ OBSERVACIONES
1	Personal declarado durante la contingencia	12 Personal de cisterna 3 Conductores de Retroexcavadora 2 Conductores de Volquetas 8 o más para reparación de tubería (en función a la magnitud)	Personal calificado con experiencia en contingencias
2	Camionetas	3 camionetas 4x4 para movilización de personal operativo, equipos y herramientas	3 a 5 años de antigüedad en buen estado
3	Cisternas	6 cisternas	Cisternas con tres años de antigüedad en buen estado
4	Maquinaria pesada	1 Retroexcavadora grande 2 Retroexcavadora pequeñas 2 Volquetas	Maquinaria en buen estado
5	Otra maquinaria	2 Generadores eléctricos portátiles 3 Motobombas 3 Compactadoras	Maquinaria en buen estado
6	Herramientas menores	Palas, picotas, combos, martillos, alicates, alambres de amarre, etc.	Disponible en la Gerencia Técnica y a cargo del personal operativo.
7	Recursos financieros	Recursos provenientes de la recaudación de la prestación de los servicios, disponibles para la atención de contingencias.	SEMAPA, cuenta con parte del presupuesto necesario para la ejecución de los proyectos en el POA de la Gestión 2018 y asignará recursos para los otros dos proyectos mediante modificación presupuestaria de su POA 2018.

Fuente: Plan de Contingencias 2018 SEMAPA Cochabamba

6.2 Fase Reactiva

En la fase reactiva se debe programar todas las medidas necesarias para asegurar la dotación de agua en condiciones óptimas de calidad (según requisitos del Reglamento de la NB 512) y volumen (dotación mínima por habitante-día conforme el parámetro correspondiente a la categoría de la EPSA) a la población afectada por la emergencia una vez que ha ocurrido el evento adverso correspondiente al riesgo priorizado.

6.2.1 Protocolos de Respuesta a Emergencias

En esta sección del Plan corresponde describir a detalle todas las estrategias, protocolos y/o sistemas necesarios para afrontar los riesgos priorizados. La descripción de estas (estrategias, protocolos y/o sistemas) debe considerar los recursos disponibles (descritos en el acápite anterior). A continuación, se detalla las acciones, protocolos y/o estrategias que pueden ser utilizadas según el tipo y magnitud de la emergencia.

Evaluación de Daños: Luego de ocurrido el evento adverso que origina la situación de emergencia, si la magnitud de la afectación lo justifica, corresponde la evaluación de las pérdidas y daños a los componentes de los sistemas de la EPSA y/o a la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario. La evaluación debe identificar el tipo de evento adverso, el periodo de su manifestación (cuándo ocurrió), los componentes afectados, la zona o región de afectación, las pérdidas o daños para cada componente afectado y los recursos necesarios para la rehabilitación de los servicios y la atención a la población afectada mediante protocolos de respuesta. El PdC debe identificar los responsables de la evaluación de daños según el tipo de emergencia, los formatos de evaluación de daños a utilizar y el flujo de información de los reportes de evaluación de daños que pueden motivar la activación de los protocolos de respuesta a la emergencia.

Activación del Plan: De acuerdo con la descripción de la Organización (en Preparación), se debe identificar a los responsables de alertar respecto a la necesidad de activar el PdC, la autoridad que activa el Plan y la designación de responsables según el modelo de organización propuesto en el PdC.

Organización de la Respuesta: Con base en modelo de organización descrito en el apartado de Preparación, se describe como la EPSA se organiza para la atención de la emergencia.

Acciones de Respuesta: Explica las principales acciones de respuesta a la emergencia (convenios, acuerdos y compensaciones), identificando los pasos, las actividades a desarrollar y los responsables de dichas actividades.

Protocolos del Plan de Contingencia: Cada Plan específico puede incluir diferentes protocolos y/o estrategias, las cuales pueden ejecutarse según la necesidad de la EPSA en función a las características y magnitud de la emergencia. Además, se debe incluir los niveles de alerta, designar responsables y los recursos necesarios para la aplicación de cada actividad, todo esto con el objetivo de restablecer la prestación de servicios a la brevedad posible y lograr atender con el servicio a la población de una forma eficiente y continua.

- **Protocolo de control de calidad de agua para consumo humano:** Incluye la designación del personal capacitado para realizar el control de calidad de agua en los sistemas afectados en etapas críticas. Es importante incluir el protocolo de control de calidad de agua en cualquiera de los planes específicos desarrollados, diferenciando el grado de aplicación del protocolo, el cual puede variar según el tipo de emergencia (afectación), en cumplimiento de la NB-512 (Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano).

Se debe programar los parámetros a controlar, el número de muestras y puntos de toma de muestra en la captación, antes y después del tratamiento y en la distribución del agua potable (puntos extremos e intermedios de la red). Efectuados los controles, en caso de alteración del servicio se debe informar a las autoridades de la EPSA y a la AAPS los resultados del control y las medidas preventivas y correctivas adoptadas.

- **Habilitación de fuentes auxiliares: (i) pozos públicos (hospitales, complejos deportivos) o (ii) pozos privados (fábricas, haciendas, etc.) o (iii) represas antiguas, etc.:** Se debe identificar los responsables y forma de activación de las fuentes auxiliares, describiendo horas de bombeo y caudales de aprovechamiento. Describir también si es necesaria una coordinación adicional con propietarios y/o comunarios, suscripción de convenios o acuerdos, etc. y si se requiere tratamiento del agua procedente de las fuentes auxiliares a utilizar identificando el tratamiento y los insumos requeridos para obtener agua en condiciones aptas para consumo humano.
- **Interconexión de redes de agua potable:** En esta parte, se describe las estructuras de transferencia de agua entre áreas de servicio, los pasos necesarios y responsables para realizar la interconexión de redes y realizar la compensación de caudales. Identificar si se requiere acciones previas para posibilitar la interconexión de redes.

La interconexión entre sistemas y/o redes puede darse entre aducciones, estaciones de bombeo, estanques y redes de distribución, que permiten transferir caudales determinados de agua de un sistema o red a otro con carencia de agua ya sea en situaciones de emergencia o como parte de la operativa normal de la EPSA.

- **Protocolo de atención con cuadrillas de emergencia de la EPSA:** Conformación y designación de responsables de las cuadrillas de emergencia, planificando la movilización de las mismas. La descripción debe incluir el detalle del personal que conforma las cuadrillas, el periodo y horario de movilización de cada cuadrilla a movilizar.
- **Protocolo de racionamiento de agua en la red de distribución:** Designación de responsables y descripción de pasos, delimitación de zonas y horarios para realizar el racionamiento en el (los) sistema (s) de agua, considerando la demanda de agua potable según la población de cada zona y los caudales disponibles del sistema de agua potable. La descripción debe incluir uno o más cuadros descriptivos del racionamiento por zonas, días y horas de racionamiento.
- **Plan o Protocolo de distribución de agua por tanques cisternas y/o tanques plásticos estacionarios:** Designación de responsables y descripción de actividades, delimitación de zonas y horarios que serán atendidos con cisternas (se debe tener en cuenta las cisternas disponibles y en caso de ausencia de las mismas definir las que se necesiten) con base en la demanda de agua potable según la población de cada zona y la capacidad de transporte y almacenamiento de las cisternas y los tanques estacionarios, respectivamente.
- **Material de comunicación e información para medios masivos:** Método y responsable de realizar la comunicación de la activación de los planes y las acciones de atención de la emergencia (incluyendo campañas de sensibilización para uso racional del agua, racionamientos, distribución de agua por cisternas, ubicación de tanques estacionarios, etc.) a la población. Como ejemplo, en el gráfico 17 se muestra el material de comunicación e información de la EPSA SAGUAPAC en el marco de su Plan educativo para la gestión 2018.
- **Diseño para la perforación de pozos profundos (cuando corresponda):** en caso se cuente con el presupuesto necesario para perforar pozos de emergencia se debe designar al responsable de la ejecución, del financiamiento, días de ejecución, lo que debe respaldar con información técnica confiable, etc.

Gráfico 17. Ejemplo de Material de Comunicación de EPSA

SPOT	
Título	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> • Navidad • Ahorro del Agua en el verano (Gastón) • Cuides el agua en carnaval • Ahorro del Agua en el verano • Sucursal Beni • Aniversario 38 años • Kuarirenda - Responsabilidad Social • Agua para el Chaco - Responsabilidad Social • Felicidades Santa Cruz • Agua para el Chaco - Responsabilidad Social • Cuidemos el agua - Gastón • Mensaje Navideño 	<ul style="list-style-type: none"> Emitido hasta el 6 de enero Enero - Febrero Febrero Marzo Marzo - Abril - Mayo - Junio Junio Julio Agosto Septiembre Octubre - Noviembre Diciembre Diciembre
JINGLES , REPLICAN LAS CAMPAÑAS TELEVISIVAS	
Título	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> • Mensaje Navideño • Ahorro del Agua • Cuides el agua en carnaval • Ahorro del Agua • Sucursal Beni • Agencia Norte - Sólo Satélite Norte • Sucursal Beni • Felicidades Santa Cruz • Sucursal Beni • Ahorre el agua - Gaston master • Mensaje Navideño 	<ul style="list-style-type: none"> Enero Enero Febrero Marzo Mayo - Junio - Julio Mayo - Junio - Julio Agosto Septiembre Octubre - Noviembre Diciembre Diciembre
ARTES DE PRENSA EN DIARIOS	
Título	Fecha
<ul style="list-style-type: none"> • Cuides el agua en carnaval • Fundación de Santa Cruz • Día Mundial del Agua • Aniversario de Saguapac • Día del Cooperativismo • Independencia de Bolivia • Efemérides de Santa Cruz • Mensaje Navideño 	<ul style="list-style-type: none"> 25 y 26 de febrero 26 de Febrero 22 de marzo 19 de Junio 6 de junio 6 de agosto 24 de septiembre

Fuente: Plan de Contingencias 2018 de SAGUAPAC Santa Cruz

Requerimiento de Equipos, Sistemas e Inversiones: Detalla los recursos necesarios para la respuesta al escenario de riesgo priorizado, como resultado de los protocolos, estrategias y sistemas descritos anteriormente. Debe elaborarse un Requerimiento de los equipos, sistemas, estudios e inversiones que sean necesarios para atender la emergencia (nombre del recurso, características, precio unitario, cantidad, precio total y financiamiento). Se debe identificar la capacidad de financiamiento de la EPSA y sus necesidades de co-financiamiento según los ítems que componen el requerimiento. El Requerimiento de Adquisiciones puede ser realizado en conjunto diferenciando al Plan de Contingencia

Específico al que corresponde cada ítem. Este requerimiento es adicional a los recursos disponibles en la EPSA y GAM identificados con anterioridad en el Plan.

Cuadro 25. Requerimiento de Recursos para la atención de las emergencias

Nº	Recurso	Características	Precio U.	Cantidad	Precio Total	Financiamiento
1						
2						
...						
n						

Fuente: Elaboración propia AAPS

Presupuesto del PdC: El presupuesto de las acciones de reducción de riesgos y/o de atención de la emergencia correspondiente al escenario de riesgo priorizado debe detallar los ítems agrupados para las fases preventiva y reactiva, como por ejemplo: proyectos de inversión de corto plazo, compra de combustibles, refrigerios, alquiler de cisternas, maquinarias, contratación de choferes, etc.

6.2.2 Rehabilitación de Servicios

La respuesta de la EPSA a la emergencia tiene como objetivo asegurar la continuidad en la dotación de agua potable y servicio de alcantarillado sanitario tan pronto como sea posible según la afectación. Como por efecto de la emergencia y/o desastre pueden ocasionarse daños en los componentes de los sistemas de AP y As, será necesario reparar los daños y rehabilitar la prestación de servicios.

- En cuanto sea posible, considerando la evaluación de daños y análisis de necesidades de los sistemas de AP y AS y la disponibilidad de recursos técnicos, materiales y financieros, se debe programar y coordinar la *rehabilitación de los servicios preparando el presupuesto de rehabilitación de servicios* incluyéndolo la programación operativa de la EPSA, utilizando los recursos adicionales necesarios disponibles en la EPSA o el apoyo consensuado con el GAM o GAD.
- La *rehabilitación de los servicios* debe asegurar la continuidad, calidad y cobertura plena de los servicios en las comunidades y zonas afectadas.
- La EPSA debe *garantizar la calidad del agua potable*, controlando la calidad del agua con base en la NB-512.

Si debido a los daños se requiere que parte o todo el sistema sea reconstruido, cuando los recursos de la EPSA no sean suficientes para financiar esta reconstrucción, corresponde procesar el apoyo del GAM, GAD y/o del nivel nacional en caso de emergencia o desastre nacional, en el que se debe incluir el proyecto y presupuesto de reconstrucción en el Programa Departamental y/o Nacional de Reconstrucción por Desastre o Emergencia, promulgado mediante decreto departamental y/o nacional.

De ser necesario, según la magnitud de los daños a los sistemas de AP y AS, coordinar la solicitud de apoyo municipal, departamental o nacional y apoyar en la gestión con el

GAM, GAD y VIDECI para la inclusión en los planes de reconstrucción por desastre y/o emergencia municipal, departamental o nacional.

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA TOTAL

7.1 Presupuesto Total

El presupuesto total de los planes específicos del Plan de Contingencias de la EPSA, corresponde a la suma de todas las acciones reducción de riesgos y atención de emergencias para los riesgos priorizados.

En este presupuesto se debe desarrollar un monto referencial para aplicar las estrategias, protocolos y sistemas para la atención de las emergencias correspondientes a los escenarios de riesgo priorizados,

El Presupuesto para el Plan de Contingencias debe incluir todos los planes específicos y estar inscrito en el Plan Operativo Anual (POA) de la EPSA. Es recomendable gestionar el apoyo del GAM, de otras instancias de gobierno en el marco de sus competencias y de otros financiadores.

Este presupuesto total del PdC puede ser desarrollado utilizando el siguiente formato:

Cuadro 26: Modelo de presupuesto del PdC

No	Actividades/ Protocolos/ Estrategias	Unidad	Costo Total (Bs)	Financiamiento / Estado
Plan de Contingencia Especifico 1				
Fase preventiva				
1				
2				
...				
Fase reactiva				
1				
...				
Plan de Contingencia Especifico 2				
Fase preventiva				
1				
2				
...				
Fase Reactiva				
1				
...				
...				

Fuente: Elaboración propia AAPS

En el siguiente cuadro se presenta un ejemplo de presupuesto de plan de contingencias, correspondiente al PdC 2018 de COSAALT Ltda., que incluye los recursos necesarios correspondientes a las emergencias por incendios forestales, inundaciones y cortes prolongados y no programados de energía eléctrica.

Cuadro 27: Ejemplo de presupuesto del PdC

N°	Actividad	Unidad	Monto (Bs)	Financiamiento
PdC: Incendios forestales				
1	Conformación y capacitación de cuadrillas	Global	-	Recursos propios
2	Adquisición de insumos, herramientas y equipos	Global	3.500,00	Recursos propios
3	Adquisición de 4 tanques de 10.000 litros	Pieza	160.000,00	Recursos propios
4	Acuerdo interinstitucional para capacitaciones	-	-	-
5	Campañas de información y concientización	Global	17.833,33	Durante toda la gestión, Recursos propios
PdC: Inundaciones				
1	Proyecto: Construcción de Muro de H°C° para protección de tubería de aducción Rincón de la Vitoria	Global	368.022,50	Recursos propios
2	Proyecto: Construcción de gaviones para protección del canal de aducción y camino de acceso al Rincón de la Vitoria	Global	46.649,70	
3	Construcción Sistema de Bombeo Obrajes Sud	Global	1.018.594,49	
4	Acuerdo interinstitucional con GAMT y demás instituciones para viabilizar equipos y maquinaria necesarios para restablecer el servicio	-	-	-
5	Acuerdo interinstitucional con SERNAP para viabilizar procesos y autorizaciones debido a que el Rincón de la Vitoria está en la Reserva Biológica de SAMA	-	-	-
6	Campañas de información y concientización	Global	17.833,33	Durante toda la gestión, Recursos propios
PdC: Cortes de Energía Eléctrica				
1	Acuerdo interinstitucional con SETAR para rehabilitaciones de servicio	-	-	-
2	Campañas de información y concientización	Global	17.833,33	Durante toda la gestión, Recursos propios
Total			1.614.600,02	

Fuente: Plan de Contingencias 2018 COSAALT Tarija

7.2 Cronograma Consolidado

El consolidado de todas las actividades programadas de reducción de riesgos y atención de emergencias del PdC y sus tiempos de ejecución estimados se presentan en el Cronograma de Implementación del PdC.

Todas las actividades programadas deben contar con un cronograma de ejecución, asignación de recursos financieros (presupuesto), materiales (requerimiento de recursos) y humanos, designación de responsables (activación del PdC) y fuentes de verificación de cumplimiento, además de establecer mecanismos para uso de recursos económicos por emergencia.

Gráfico 18. Formato de Cronograma de Implementación del Plan de Contingencias

FASE PREVENTIVA																																																												
ACTIVIDAD	Gestión 2019																																																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48												
Riesgo Priorizado: Sequía																																																												
Búsqueda de fuentes de agua subterráneas																																																												
Perforación de pozos (uno como mínimo según caudal)																																																												
Habilitación y puesta en marcha de pozos																																																												
Mantenimiento de galería filtrante																																																												
Mantenimiento de pozos y tanques																																																												
Mantenimiento de aducción y red																																																												
Campaña de concientización a la población sobre uso racional de agua																																																												
Gestión 2020																																																												
Búsqueda de fuentes de agua subterráneas																																																												
Perforación de pozos (uno como mínimo según caudal)																																																												
Habilitación y puesta en marcha de pozos																																																												
Mantenimiento de galería filtrante																																																												
Mantenimiento de pozos y tanques																																																												
Mantenimiento de aducción y red																																																												
Campaña de concientización a la población sobre uso racional de agua																																																												
FASE REACTIVA																																																												
ACTIVIDAD	Gestión 2019-2020																																																											
	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48												
Riesgo Priorizado: Sequía																																																												
Cronograma de racionamiento por zonas																																																												
Comunicado a la población																																																												
Reporte a la AAPS																																																												
Habilitación de cisterna y tanques estacionarios																																																												
Distribución de agua por cisterna																																																												
Atención y registro de reclamos																																																												

Fuente: Elaboración propia AAPS

En el siguiente gráfico se presenta, como ejemplo, el cronograma de implementación del PdC de COSAALT para la gestión 2018.

Gráfico 19. Ejemplo de Cronograma de Implementación del Plan de Contingencias

Nº	ACTIVIDAD	2018																															Observaciones																								
		Enero			Febrero				Marzo					Abril					Mayo					Junio				Julio			Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			Diciembre											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	#	#	#	#	#	#	#	31	#	#		#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#								
PdC: INCENDIOS																																																									
1	Conformación, capacitación de cuadrillas y simulacros																																																								
2	Adquisición de insumos, herramientas y equipos																																																								
3	Campañas de información y concientización																																																								
PdC: INUNDACIONES																																																									
1	Construcción de obras de protección canal de aducción y camino de acceso																																																								
2	Campañas de información y concientización																																																								
PdC: CORTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA																																																									
1	Alerta y atención inmediata ante la ocurrencia de esta contingencia en coordinación con SETAR																																																								
2	Campañas de información y concientización																																																								

Fuente: Plan de Contingencias 2018 COSAALT Tarija

8. RESUMEN EJECUTIVO DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

Luego de elaborar el Plan de Contingencias se debe incluir, al inicio del mismo, el resumen ejecutivo del Plan que incluirá solo los aspectos más importantes. El resumen ejecutivo debe incluir lo siguiente:

- Datos generales de la EPSA
- Cuadro Resumen de los Sistemas de la EPSA
- Resumen de Priorización de riesgos
- Presupuesto por Plan Específico y Global para las fases preventiva y reactiva
- Cronograma de Ejecución del Plan

9. EMERGENCIAS EXTERNAS A LA EPSA NO PREVISTAS (CASO COVID-19)

9.1 Introducción

La continuidad en la prestación de servicios de las EPSA puede verse afectada por emergencias de origen natural, socio-natural o antrópico. Los planes de contingencia de las EPSA contienen las medidas preventivas, reactivas y de rehabilitación a ejecutar para los riesgos con mayor potencial de afectación. Sin embargo, de forma imprevista pueden ocurrir eventos adversos no previstos cuyo impacto afecte las operaciones en las EPSA, como podrían ser terremotos, epidemias o, en el caso extremo, pandemias o conflictos de alcance internacional.

Un ejemplo de este tipo de eventos externos a las EPSA y con alcance global es la emergencia por la pandemia del coronavirus Covid-19, de la cual se resume los antecedentes y la respuesta de la AAPS y las EPSA reguladas en Bolivia.

9.2 Antecedentes

A fines de diciembre de 2019 se registraron los primeros casos de afectación por el nuevo coronavirus Covid-19 en la población de Wuhan – China. El 11 de marzo de 2020 la Organización Internacional de la Salud (OMS) determinó que la COVID-19 puede caracterizarse como una pandemia. En Bolivia, el 17 de marzo de marzo se declaró emergencia sanitaria nacional y cuarentena.

Debido al potencial de afectación de esta pandemia en Bolivia y en cumplimiento de la normativa nacional, la AAPS emitió el comunicado N° 05/2020 “Las Medidas de EPSA en Respuesta a la emergencia por el Coronavirus COVID -19” como un complemento a la Guía para la Formulación del Plan de Contingencia de EPSA.

9.3 Marco normativo

Decreto Supremo N° 4196 del 17 de marzo de 2020 que declara emergencia sanitaria nacional y cuarentena en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia, contra el brote del Coronavirus (COVID-19).

Decreto Supremo 071 de 9 de abril del 2009 de Creación de Autoridades de Fiscalización y Control Social en los sectores regulados.

Ley N° 1294, de 1 de abril de 2020, Excepcional de Diferimiento de Pagos de Créditos y Reducción Temporal del Pago de Servicios Básicos.

Decreto Supremo N° 4206 del 01 de abril de 2020, Reglamento de la Ley N° 1294.

Resolución Administrativa Regulatoria AAPS N° 063/2020 de 03 de abril de 2020.

9.4 Objetivos de la respuesta

- Continuidad de la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario
- Protección de la salud del personal de la EPSA
- Seguridad operacional
- Sostenibilidad financiera

9.5 Lineamientos y protocolos a seguir en las EPSA

Tema	Descripción
Dirección y Coordinación de la Emergencia	<p>La Gerencia General de la EPSA es la responsable de la dirección general de las medidas de respuesta a la emergencia sanitaria por el Covid-19.</p> <p>La Gerencia General, según la disponibilidad de personal de la EPSA podrá conformar un Comité de Emergencias o designar los responsables de la ejecución de las medidas de respuesta por áreas de la EPSA</p>

Tema	Descripción
Comunicación interna y externa	<p>Comunicación Interna. La Gerencia de la EPSA debe emitir un Instructivo al personal de la EPSA que trabajará en la emergencia, con todas las medidas de bioseguridad para proteger la salud del personal asignado.</p> <p>Se debe mantener informado al personal sobre la evolución de la emergencia sanitaria, las medidas a ser adoptadas en la EPSA, teletrabajo, turnos de asistencia y distribución de material de protección.</p> <p>Comunicación Externa. Campaña local de concientización y entrevistas en medios de comunicación respecto al uso racional y eficiente del agua durante la emergencia.</p>
Protocolos de respuesta	<p>Protocolo de asignación de turnos de personal</p> <p>Protocolo de bioseguridad y salud</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conducta personal • Lugar de trabajo • Camino al trabajo • Retorno al domicilio • Medidas para reducir los contactos entre personal de la EPSA • Casos sospechosos de personal con Covid-19 • Adquisición/compra de material/logística • Áreas para alojamiento y alimentación de personal residente en situación extrema • Gestión/limpieza de edificios
Control de calidad del agua	<p>Las EPSA que disponen de laboratorio propio o que tienen acceso a laboratorios en su área de servicios deben cumplir con los controles según el cronograma de su programa de control de calidad dando cumplimiento a la NB 512.</p> <p>Las EPSA que no disponen de laboratorio propio y que tienen limitada la posibilidad de análisis de laboratorio y el cumplimiento de programa de control de calidad, deben asegurar que la desinfección del agua asegure un nivel adecuado de contenido de cloro residual para cumplir con los valores de referencia de la NB 512.</p>
Sostenibilidad financiera	<p>Debido a que la emergencia sanitaria por el Covid-19 conlleva medidas como la cuarentena, la prohibición del corte de servicios por falta de pago y el descuento del 50% de las facturas, que afectarán los ingresos de las EPSA, es necesario adoptar medidas para disponer de los recursos financieros que aseguren la continuidad de las operaciones y prestación de servicios.</p>

Fuente: AAPS, Comunicado N° 5, abril 2020

9.6 Ejemplos de medidas adoptadas en las EPSA

Ingreso y espera de usuarios en ELAPAS



Protección del personal – Secretaria EMPSAAT



Ingresos de usuarios – Medición de temperatura y desinfección en EMPSAAT



Desinfección de personal en AAPOS – Cabina de desinfección en COSAPC



Trajes de bioseguridad en COSAPAC



Desinfección de instalaciones en ELAPAS

