



ESTADO PLURINACIONAL  
DE BOLIVIA



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

---

# MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO QUINQUENAL DE EPSA

*RAR N° 22/2019*

---

BOLIVIA - 2019

**RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS No. 22/2019**  
**La Paz, 8 de febrero de 2019**

**ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA**  
**AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL**  
**DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO**

**VISTOS:**

Que, mediante Decreto Supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009, se crea la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico - AAPS, transfiriéndole todas las obligaciones, derechos, facultades y atribuciones correspondiente a los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario establecidas en el marco de la Ley N° 2066, Ley de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, de 11 de abril de 2000, Ley N° 2878 de 8 de octubre de 2004 de Promoción y Apoyo al Sector Riego; y sus reglamentos, en tanto no contradigan lo dispuesto en la Constitución Política del Estado.

**CONSIDERANDO: (Marco Normativo)**

Que, la Ley N° 2066 de 11 de abril de 2000 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, dispone:

*ARTÍCULO 5° PRINCIPIOS*

*Los principios que rigen la prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario son:*

- a) Universalidad de acceso a los servicios,*
- b) Calidad y continuidad en los servicios, congruentes con políticas de desarrollo humano,*
- c) Eficiencia en el uso y en la asignación de recursos para la prestación y utilización de los servicios,*
- d) Reconocimiento del valor económico de los servicios, que deben ser retribuidos por sus beneficiarios de acuerdo a criterios socio-económicos y de equidad social,*
- e) Sostenibilidad de los servicios,*
- f) Neutralidad de tratamiento a todos los prestadores y Usuarios de los servicios, dentro de una misma categoría.*
- g) Protección del medio ambiente.*

Que, el Art. 15 establece las funciones y atribuciones de la entonces Superintendencia, actualmente ejercidos por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico - AAPS, entre otras las siguientes:

*g) Aprobar metas de calidad, expansión y desarrollo de las EPSA, consistentes con los planes de expansión de la cobertura y mejoramiento de la calidad de los servicios, señaladas en el artículo 10 (inciso f) de la presente Ley,*

*o) Solicitar, cuando corresponda, la opinión de los gobiernos municipales con relación a los planes que presenten las EPSA, para compatibilizar con la planificación y promoción del desarrollo urbano y rural correspondiente,*

Que, el DS N° 0071 de 09 de abril de 2009, en su artículo 24 establece las competencias de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico AAPS, entre las que destacamos:







ESTADO PLURINACIONAL  
DE BOLIVIA

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL  
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA



**RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS No. 22/2019**  
**La Paz, 8 de febrero de 2019**

*"g) Regular a los prestadores del servicio en lo referente a planes de operación, mantenimiento, expansión, fortalecimiento del servicio, precios, tarifas y cuotas."*

Que, la Ley N° 777 de 21 de enero de 2016, establece el Sistema de Planificación Integral del Estado (SPIE) que es el conjunto organizado y articulado de normas, subsistemas, procesos, metodologías, mecanismos y procedimientos para la planificación integral de largo, mediano y corto plazo del Estado Plurinacional, que permita alcanzar los objetivos del Vivir Bien a través del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, para la construcción de una sociedad justa, equitativa y solidaria.

Que el Artículo 3. Establece como fines de la Ley:

- a. Lograr que la planificación de largo, mediano y corto plazo tenga un enfoque integrado y armónico, y sea el resultado del trabajo articulado de los niveles de gobierno, con participación y en coordinación con los actores sociales.**
- b. Orientar la asignación óptima y organizada de los recursos financieros y no financieros del Estado Plurinacional, para el logro de las metas, resultados y acciones identificadas en la planificación.**
- c. Realizar el seguimiento y evaluación integral de la planificación, basado en metas, resultados y acciones, contribuyendo con información oportuna para la toma de decisiones de gestión pública.**

Que finalmente están sujetos al cumplimiento de la Ley todos los niveles de gobierno, en el caso del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario por razón de competencia los Gobiernos Autónomos Municipales, las Empresas Publicas, Cooperativas y Asociaciones que prestan estos servicios, en razón a que se trata de un servicio básico y en el cual se hace uso y aprovechamiento de un recurso natural como es el agua y finalmente por la inversión pública en el sector, por tanto sujeto a control, fiscalización y regulación del Estado. En cuya virtud, emerge para las EPSAS la obligatoriedad de la planificación de los servicios públicos en coordinación a las políticas sectoriales de desarrollo del servicio y observando el sistema establecido por dicha ley en coordinación con los PTDI de sus correspondientes Municipios o hasta los gobiernos autónomos Departamentales y Central también sometidos al citado sistema de planificación para el caso de proyectos de desarrollo de los servicios que tuviere planificados.

Que, asimismo el art. 5 de la Ley N° 1178 Ley de Administración y Control Gubernamentales, establece las condiciones o requisitos que determinan que entidades públicas o privadas se hallan sujetos al control del Estado, que por encontrarse prestando servicios públicos ***"no sujetos a la libre competencia, según la reglamentación y con las excepciones por cuantía que la misma señale, informará a la entidad pública competente sobre el destino, forma y resultados del manejo de los recursos y privilegios"***, puesto que en forma gratuita explotan recurso hídricos de dominio del estado produciendo servicios de interés social, como son el servicio de agua potable y alcantarillado







**RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS No. 22/2019**  
**La Paz, 8 de febrero de 2019**

**sanitario**, por todo lo considerado, es inminente la obligatoriedad de las EPSAS de hacer la correspondiente planificación del servicio.

**CONSIDERANDO: (Análisis)**

Que, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), fiscaliza, controla, supervisa y regula las actividades de Agua Potable y Saneamiento Básico considerando la Ley No 2066, de 11 de abril de 2000 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario; la Ley No 2878, de 8 de octubre de 2004 de Promoción y Apoyo al Sector Riego; y sus reglamentos, en tanto no contradigan lo dispuesto en la Constitución Política del Estado.

Que, el Plan Estratégico Institucional (PEI) 2016-2020, considera entre sus objetivos estratégicos, el de:

- Regular y Fiscalizar la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico con enfoque integral en el marco del derecho humano al agua para Vivir Bien.

Que entre sus líneas de acción considera:

- Gestión de la planificación de la prestación del servicio.

Cuyo indicador de impacto es:

- 100% de EPSA con seguimiento regulatorio cuenten con su documento de planificación..., que permite garantizar la sostenibilidad del servicio de agua potable y el incremento de cobertura en el área urbana.

Y como indicador de proceso menciona:

- Un Manual elaborado para la presentación y aprobación de los documentos de Planificación de EPSA del área urbana.

Que, a fin de introducir en las entidades prestadoras de agua potable y alcantarillado sanitario EPSA una cultura en la elaboración y/o evaluación de herramientas de planificación, se tiene como un primer documento de Planificación como es el Plan Transitorio de Desarrollo del Servicio (PDTS), como condición previa a la presentación y aprobación de periodos de planificación de mediano y largo plazo.

**CONSIDERANDO:**

Que, el Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ) y el Estudio de Precios y Tarifas (EPyT) son herramientas de Planificación y de Seguimiento destinadas a controlar y fiscalizar la sostenibilidad de una EPSA y alertar oportunamente de posibles amenazas asociadas a periodos quinquenales.

Que, actualmente el Manual para la Elaboración del Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ), forma parte de la Guía de Solicitud de Licencias y Registros para la







ESTADO PLURINACIONAL  
DE BOLIVIA

AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL SOCIAL  
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA



**RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS No. 22/2019**  
**La Paz, 8 de febrero de 2019**

Regularización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y Autorización de Uso y Aprovechamiento de Recursos Hídricos para Consumo Humano, aprobada mediante Resolución Administrativa Regulatoria SISAB N° 124/2007 de 12 de junio de 2007.

Que luego de una rigurosa evaluación de su aplicación, se hace imperiosa la actualización y desarrollo de la norma, considerando los nuevos principios fines establecidos en la CPE y normativa sectorial del servicio y de planificación, de manera que se pueda presentar de una forma comprensible, la estructura, la formulación y las orientaciones técnicas que guíen a las EPSA en la construcción sistemática y ordenada del PDQ para la presentación que hiciera toda EPSA ante la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS).

Consecuentemente, en el marco de la Consultoría contratada por el SENASBA ACTUALIZACION Y ADECUACION DEL "MANUAL PARA LA ELABORACION DEL PLAN DE DESARROLLO QUINQUENAL - PLAN TRANSITORIO DE DESARROLLO DE LOS SERVICIOS" y ELABORACION DE "PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y REVISION DE PLANES DE DESARROLLO QUINQUENAL Y PLAN TRANSITORIO DE DESARROLLO DE LOS SERVICIOS", el Informe CITE: AAPS/DER/INF/57/2019 de 31 de enero de 2019 elaborado por la AAPS, establece: *"En el marco de la aprobación del informe de conformidad: AAPS/DER/INF/1150/2018, mismo que realiza el análisis cualitativo y cuantitativo de cada uno de los componentes desarrollados en el "Manual" y "Procedimiento" para PDQ's, se verifica que estos están adecuadamente planteados y contienen los elementos, metodología y otros que permitirán cumplir los objetivos para el proceso de formulación o elaboración de los documentos de planificación (Planes de Desarrollo Quinquenal) por parte de las EPSAS, así como también para el proceso de revisión de los mismos por parte de las unidades involucradas de la AAPS.*

*En este sentido, las siguientes herramientas administrativas:*

- *"Manual para la elaboración del Plan de Desarrollo Quinquenal".*
- *"Procedimientos para la revisión del Plan de Desarrollo Quinquenal".*

*Para que revistan un carácter de cumplimiento y ostenten el nivel de normativa regulatoria, deben necesariamente circunscribirse en el marco de un documento jurídico, por lo que corresponde la emisión de la respectiva Resolución Administrativa Regulatoria, en marco del procedimiento administrativo.*

**CONSIDERANDO:**

Que, por las consideraciones expuestas, el Informe Legal AAPS/AJ/INF/39/2019 de 08 de febrero de 2019 emitido por Asuntos Jurídicos considera que en aplicación de





**RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS No. 22/2019**  
**La Paz, 8 de febrero de 2019**

la normativa conforme se encuentra prevista y siendo una necesidad institucional el contar con las herramientas regulatorias antes citadas que se han desarrollado en la citada consultoría, habiéndose llegado a la obtención de la aprobación del producto al estar de conformidad con los requerimientos de la misma según Informe CITE: AAPS/DER/INF/57/2019 de 31 de enero de 2019, corresponde su aprobación mediante la presente resolución.

**POR TANTO:**

El Director Ejecutivo de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico, en uso y ejercicio de sus atribuciones conferidas por Ley;

**RESUELVE:**

**PRIMERO. - APROBAR** la normativa regulatoria que en Anexo a la presente forma parte indisoluble de la presente resolución, de acuerdo a lo siguiente:

- **MANUAL PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO QUINQUENAL,**
- **PROCEDIMIENTOS PARA LA REVISIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO QUINQUENAL.**

**SEGUNDO. -** Dejar sin efecto en parte la Resolución Administrativa Regulatoria SISAB N° 124/2007 de 12 de junio de 2007, en cuyo mérito se instruye publicarse la normativa objeto de aprobación a través de la presente Resolución en la página web institucional.

Regístrese, comuníquese, cúmplase y archívese.

**Freddy Bustiana G.**  
**JEFE DE ASUNTOS JURÍDICOS**  
 Autoridad de Fiscalización y Control Social  
 de Agua Potable y Saneamiento Básico  
 Ministerio de Medio Ambiente y Agua

**Vicтор Hugo Rico Arancibia**  
**DIRECTOR EJECUTIVO**  
 Autoridad de Fiscalización y Control Social  
 de Agua Potable y Saneamiento Básico  
 Ministerio de Medio Ambiente y Agua

VHRA/FPBG/mac  
HRE 5580/2018





## CONTENIDO

1	PRIMERA PARTE: CONCEPTOS Y METODOLOGÍA.....	4
1.1	Antecedentes .....	4
1.1.1	La AAPS.....	4
1.1.2	Manuales Vigentes .....	4
1.1.3	Necesidad Priorizada .....	4
1.2	Objetivo del Manual .....	6
1.3	Marco Conceptual.....	6
1.3.1	Terminología Utilizada.....	6
1.4	Marco Normativo e Institucional .....	7
1.4.1	Marco Normativo .....	7
1.4.2	Marco Institucional.....	9
1.5	Elaboración del Plan de Desarrollo Quinquenal .....	11
1.6	Contenido Mínimo del Plan de Desarrollo Quinquenal .....	13
1.7	Toma de Decisiones .....	15
1.8	Formulación de Perfiles de Proyectos.....	16
2	SEGUNDA PARTE: GUÍA DE ELABORACIÓN DEL PDQ .....	18
2.1	INTRODUCCIÓN.....	18
2.1.1	Antecedentes del PDQ .....	18
2.1.2	Marco Normativo .....	18
2.2	DIAGNOSTICO DE SITUACION .....	19
2.2.1	Análisis Interno .....	19
2.2.2	Análisis Externo.....	36
2.2.3	Identificación de Problemas .....	38
2.3	MARCO ESTRATÉGICO .....	43
2.3.1	Misión .....	43
2.3.2	Visión .....	43
2.3.3	Objetivos.....	43
2.4	PLAN DE DESARROLLO TÉCNICO .....	44

2.4.1	Metas de Ampliación o Expansión .....	45
2.4.2	Metas de Reposición .....	49
2.4.3	Metas de Mejoramiento.....	52
2.5	PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL.....	56
2.6	PLAN DE DESARROLLO FINANCIERO.....	60
2.6.1	Proyección de Fuentes y Usos .....	60
2.6.2	Factibilidad Financiera.....	64
2.7	MATRIZ RESUMEN DE PLANIFICACIÓN QUINQUENAL.....	68
2.7.1	Estructura del Plan de Desarrollo Quinquenal Desglosado .....	68
2.8	PLANTEAMIENTO TARIFARIO.....	69
2.9	ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO .....	72
2.10	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	73
2.10.1	Conclusiones.....	73
2.10.2	Recomendaciones .....	73
2.11	ANEXOS .....	73



# 1 PRIMERA PARTE: CONCEPTOS Y METODOLOGÍA

---

## 1.1 Antecedentes

### 1.1.1 La AAPS

La Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS) fue creada por el artículo 3 del Decreto Supremo N° 071 de 9 de abril de 2009, como institución pública técnica y operativa, con personalidad jurídica y patrimonio, independencia administrativa, financiera, legal y técnica, supeditada al Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA); cumple el rol trascendental del Estado de proteger y garantizar para todos los bolivianos el uso del agua para la vida, al proteger y conservar este recurso mediante la fiscalización integral del agua y los recursos hídricos.

La AAPS fiscaliza, controla, supervisa y regula las actividades de Agua Potable y Saneamiento Básico considerando la Ley No 2066, de 11 de abril de 2000 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario; la Ley No 2878, de 8 de octubre de 2004 de Promoción y Apoyo al Sector Riego; y sus reglamentos, en tanto no contradigan lo dispuesto en la Constitución Política del Estado.

### 1.1.2 Manuales Vigentes

El Manual para la Elaboración del Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ), forma parte de la Guía de Solicitud de Licencias y Registros para la Regularización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y Autorización de Uso y Aprovechamiento de Recursos Hídricos para Consumo Humano, aprobada mediante Resolución Administrativa Regulatoria SISAB N° 124/2007 de 12 de junio de 2007.

### 1.1.3 Necesidad Priorizada

El Decreto Supremo N° 071 establece las competencias de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico AAPS, entre las que se cuenta:

- g) Regular a los prestadores del servicio en lo referente a planes de operación, mantenimiento, expansión, fortalecimiento del servicio, precios, tarifas y cuotas.*

En la evaluación del PEI 2011-2015 de la AAPS, se contaba como meta la revisión y aprobación de 165 Planes de Desarrollo Quinquenal, meta que fue sustituida con la revisión de 77 documentos PTDS conforme a la RAR 075 y 081 del 2010.

El Plan Estratégico Institucional (PEI) 2016-2020, considera entre sus objetivos estratégicos, el de:

- *Regular y Fiscalizar la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico con enfoque integral en el marco del derecho humano al agua para Vivir Bien.*

Que entre sus líneas de acción considera:

- *Gestión de la planificación de la prestación del servicio.*

Cuyo indicador de impacto es:

- *100% de EPSA con seguimiento regulatorio cuentan con su documento de planificación de mediano plazo aprobado, que permite garantizar la sostenibilidad del servicio de agua potable y el incremento de cobertura en el área urbana.*

Y como indicador de proceso menciona:

- *Un Manual elaborado para la presentación y aprobación de los documentos de Planificación de EPSA del área urbana.*

Asimismo, en el POA 2018, se menciona como objetivo de gestión:

- *Regular, Fiscalizar e incorporar a la EPSA en el sistema regulatorio a través de la otorgación de licencias y registros, para el seguimiento y evaluación a la calidad de prestación del servicio.*

Que como actividad cita a la:

- *Evaluación y aprobación de documentos de Planificación (PTDS - PDQ - Estudios) en el área urbana.*

Y acota:

*Con el fin de incrementar la cobertura de EPSA con seguimiento regulatorio se debe continuar con la elaboración de documentos de planificación ya que de acuerdo a la experiencia obtenida se determinó que este documento genera en las EPSA una cultura de planificación que les permite asumir medidas preventivas y correctivas para una adecuada prestación del servicio.*

*El Plan Transitorio de Desarrollo del Servicio estará orientado a identificar y proponer una planificación asociada a un periodo de corto plazo de manera que permita:*

- *Introducir en las entidades prestadoras de agua potable y alcantarillado sanitario una cultura en la elaboración y/o evaluación de herramientas de planificación.*
- *Preparar a partir de las condiciones técnicas y económicas actuales en la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, un Plan Transitorio de Desarrollo del Servicio (PDS), como condición previa a la presentación y aprobación de periodos de planificación de mediano plazo.*

*Y el Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ) y el Estudio de Precios y Tarifas (EPyT) son herramientas de Planificación y de Seguimiento destinadas a controlar y fiscalizar la sostenibilidad de una EPSA y alertar oportunamente de posibles amenazas. Herramientas asociadas a periodos quinquenales.*



## 1.2 Objetivo del Manual

El objetivo del Manual para la Elaboración del Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ) de las EPSA es:

*Presentar de una forma comprensible, la estructura, la formulación y las orientaciones técnicas que guíen a las EPSA en la construcción sistemática y ordenada del PDQ para su presentación ante la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS).*

## 1.3 Marco Conceptual

### 1.3.1 Terminología Utilizada

**Cuadro N° 1: Glosario de Términos**

<b>Término</b>	<b>Glosa</b>
AAPS	Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico
DESCOM	Desarrollo Comunitario
EMAGUA	Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua
EPSA	Entidad Prestadora de Servicios de Agua y Alcantarillado Sanitario
EPyT	Estudio de Precios y Tarifas
ESA	Enfoque Sectorial Ampliado (SWAp por sus siglas en inglés)
FI	Fortalecimiento Institucional
GAD	Gobierno Autónomo Departamental
GAM	Gobierno Autónomo Municipal
IARIS	Identificador de Áreas de Intervención en Saneamiento Básico
MED	Marco de Evaluación de Desempeño
MICSA	Mecanismo de Inversión para Coberturas en el Sector de Agua Potable y Saneamiento
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
MPD	Ministerio de Planificación del Desarrollo
PASSAS	Programa de Apoyo Sectorial para el Sector de Agua y

<b>Término</b>	<b>Glosa</b>
	Saneamiento
PDES	Plan de Desarrollo Económico y Social
PDQ	Plan de Desarrollo Quinquenal
PEI	Plan Estratégico Institucional
PGDES	Plan General de Desarrollo Económico y Social
PSD-SB	Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico
PTAP	Planta de Tratamiento de Agua Potable
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
PTDS	Plan Transitorio de Desarrollo de Servicios
SENASBA	Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico
SIAB	Sistema de Información de Agua en Bolivia
SPIE	Sistema de Planificación Integral del Estado

Fuente: Elaboración propia

## **1.4 Marco Normativo e Institucional**

La formulación del Manual se fundamenta en el Marco Normativo y Marco Institucional vigentes.

### **1.4.1 Marco Normativo**

#### **1.4.1.1 Normativa General**

Las normas generales que sustentan la formulación del presente Manual, son:

- Constitución Política del Estado, promulgada el 7 de febrero de 2009
- Ley del Medio Ambiente, ley N° 1333 de 27 de abril de 1992
- Ley Marco de Autonomías y Descentralización, ley N° 031 de 19 de julio de 2010
- Ley de Derechos de la Madre Tierra, ley N° 071 de 21 de diciembre de 2010
- Ley de Deslinde Jurisdiccional, ley N° 073 de 29 de diciembre de 2010
- Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien, ley N° 300 de 15 de octubre de 2012
- Ley General de Cooperativas, ley N° 356 de 11 de abril de 2013
- Ley General de los Derechos de las Usuaris y los Usuarios y de las Consumidoras y los Consumidores, ley N° 453 de 4 de diciembre de 2013
- Ley de Gobiernos Autónomos Municipales, ley N° 482 de 9 de enero de 2014



- Ley de Acuerdos y Convenios Intergubernativos, ley N° 492 de 25 de enero de 2014
- Ley del Sistema de Planificación Integral del Estado, ley N° 777 de 21 de enero de 2016
- Reglamento Básico de Preinversión, Resolución Ministerial RM N° 115 de 12 de mayo de 2015

#### **1.4.1.2 Normativa Específica**

Las normas específicas que sustentan la formulación del presente Manual, son:

- Ley Modificatoria a la Ley N° 2029 de Saneamiento Básico, ley N° 2066 de 11 de abril de 2000
- Ley de Entidades Mancomunitarias Sociales de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, ley N° 3602 de 12 de enero de 2007
- Decreto Supremo de Creación de la AAPS, DS N° 0071 de 9 de abril de 2009
- Decreto Supremo de Autorizaciones Transitorias Especiales, DS N° 0726 de 6 de diciembre de 2010
- Decreto Supremo que reglamenta la Ley del Medio Ambiente, DS N° 24176 de 8 de diciembre de 1995
- Resolución Administrativa Regulatoria del Programa Transitorio, RAR AAPS N° 075/2010 de 11 de mayo de 2010
- Resolución Administrativa Regulatoria de Ampliación Del Programa Transitorio, RAR AAPS N° 081/2010 de 18 de mayo de 2010
- Resolución Administrativa Regulatoria Guía para la Regulación de Sistemas de Autoabastecimiento de Recurso Hídrico, RAR AAPS N° 01/2014 de 6 de enero de 2014

#### **1.4.1.3 Políticas del Sector**

- Política para la Implementación del Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, Resolución Ministerial N° 569 del 27 de octubre de 2017
- Política Nacional de Uso Eficiente del Agua Potable y Adaptación al Cambio Climático, para Vivir Bien, Resolución Ministerial RM N° 265 del 13 de octubre de 2012
- Política Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano, Resolución Ministerial N° 272 del 24 de julio de 2015
- Política Tarifaria Nacional para el Sector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Bolivia (Proyecto de Resolución)

## **1.4.2 Marco Institucional**

### **Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA)**

Se instituye mediante el Decreto Supremo N° 29894 de 7 de febrero de 2009, Organización del Órgano Ejecutivo. Tiene como dependiente al Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico de quien dependen dos direcciones: i) Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y ii) Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

### **Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS)**

Institución Pública Descentralizada con autonomía de Gestión administrativa, financiera, legal y técnica creada por DS N° 0071 de 09 de abril de 2009 que se constituye en la entidad fiscalizadora y regulatoria del Sector de Agua Potable y Saneamiento en cumplimiento de los mandatos de la CPE y como ente regulador de Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos (SARH) para el sector industrial y comercial, así como el control y fiscalización del tratamiento y vertido de agua residuales industriales, mineras y otras que afecten fuentes de agua para consumo humano.

### **Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico (SENASBA)**

Institución Pública Descentralizada con autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica creada según DS N° 29741 de 15 de octubre de 2008 y que es la encargada de desarrollar e implementar procesos participativos de intervención en Asistencia Técnica (AT), Fortalecimiento Institucional (FI) y Desarrollo Comunitario (DESCOM) para mejorar la capacidad de gestión de los operadores en la prestación de servicios de agua y saneamiento a nivel nacional.

### **Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (EMAGUA)**

Institución Pública Descentralizada con autonomía de gestión administrativa, financiera, legal y técnica, creada con DS N° 0163 de 10 de junio de 2009, encargada de la ejecución, seguimiento y evaluación de programas y proyectos del MMAyA. Sus competencias son implementar programas y proyectos, realizar la ejecución, monitoreo, seguimiento y evaluación de los programas y proyectos de inversión para el desarrollo.

### **Consejo Interinstitucional del Agua (CONIAG)**



Institución Pública con dependencia directa del Ministro de Medio Ambiente y Agua, según DS N° 29082 de 28 de marzo de 2007. Se establece como un espacio de diálogo y concertación entre el gobierno y las organizaciones económicas y sociales para adecuar el actual marco legal, institucional y técnico relacionado a la temática del agua de manera que se ordene y regule la gestión de los recursos hídricos

### **Gobiernos Autónomos Departamentales (GAD)**

Sujetos a las disposiciones de la Ley N° 031 Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Bóñez" de 19 de julio de 2010, encargados de elaborar, financiar y ejecutar subsidiariamente planes y proyectos de agua potable y alcantarillado de manera concurrente y coordinada con el nivel central del Estado, los gobiernos municipales e indígena originario campesinos que correspondan, pudiendo delegar su operación y mantenimiento a los operadores correspondientes, una vez concluidas las obras.

### **Gobiernos Autónomos Municipales (GAM)**

Sujetos a las disposiciones de la Ley N° 031 Ley Marco de Autonomías y Descentralización "Andrés Bóñez" de 19 de julio de 2010, encargados de:

- a) Ejecutar programas y proyectos de los servicios de agua potable y alcantarillado, conforme a la Constitución Política del Estado, en el marco del régimen hídrico y de sus servicios, y las políticas establecidas por el nivel central del Estado.
- b) Elaborar, financiar y ejecutar proyectos de agua potable en el marco de sus competencias, y cuando corresponda de manera concurrente y coordinada con el nivel central del Estado y los otros niveles autonómicos; así como coadyuvar en la asistencia técnica y planificación. Concluidos los proyectos podrán ser transferidos al operador del servicio.
- c) Proveer los servicios de agua potable y alcantarillado a través de entidades públicas, cooperativas, comunitarias o mixtas sin fines de lucro conforme a la Constitución Política del Estado y en el marco de las políticas establecidas en el nivel central del Estado.
- d) Aprobar las tasas de los servicios públicos de agua potable y alcantarillado, cuando estos presten el servicio de forma directa.

### **Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA)**

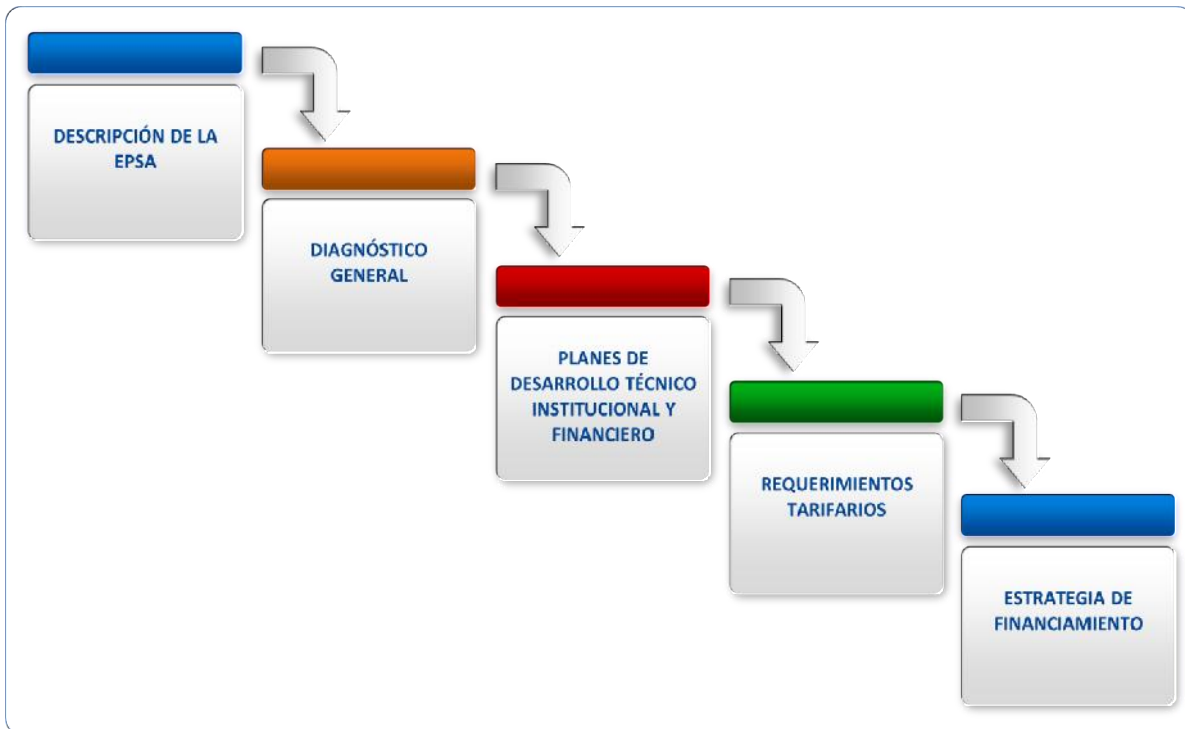
Instituciones que prestan los servicios de agua potable y de alcantarillado sanitario y pluvial, pueden ser: públicas, sociales, cooperativas, comunitarias y otros.

## 1.5 Elaboración del Plan de Desarrollo Quinquenal

La elaboración de los Planes de Desarrollo Quinquenal, contempla una periodicidad de cinco años. El Plan de Desarrollo Quinquenal (PDQ), se constituye en un documento formal de carácter obligatorio que debe formular la EPSA, mismo que especifica y detalla los objetivos y metas claramente definidos para el horizonte de planeación determinado.

El PDQ tiene el siguiente proceso de formulación:

**Gráfico N° 1: Proceso de Formulación del PDQ**



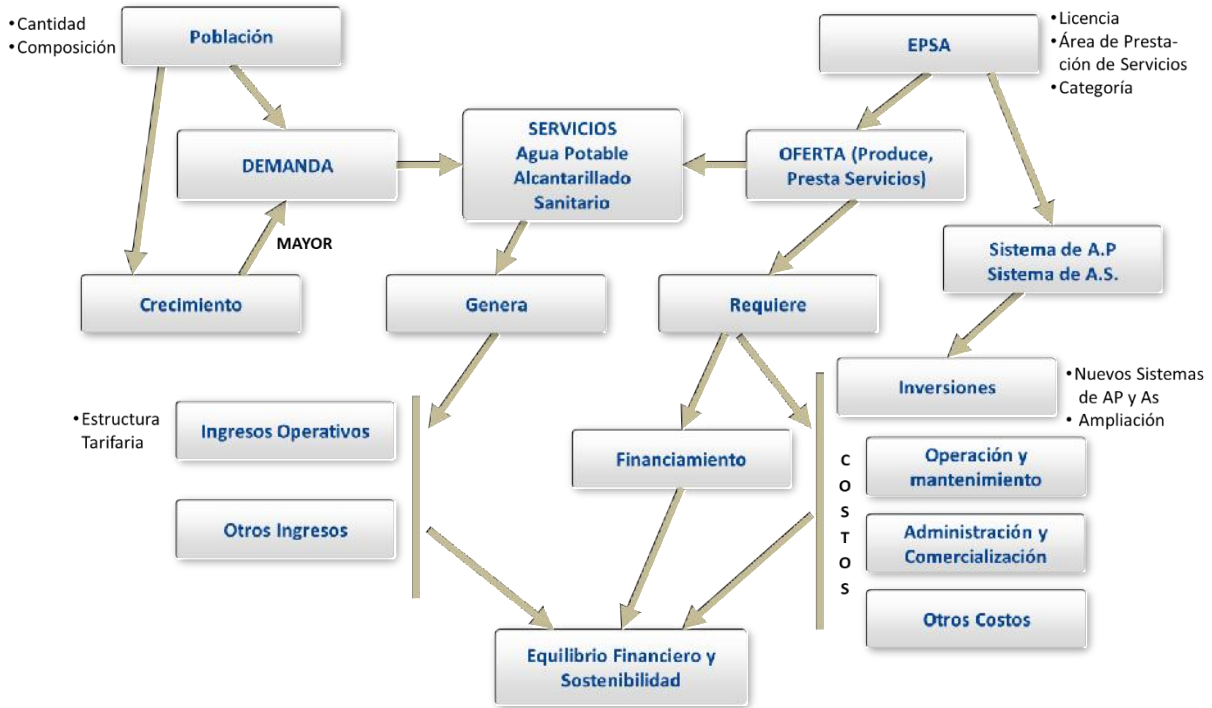
Fuente: Elaboración propia.

1. Inicialmente se realiza una presentación exhaustiva de la EPSA y todas sus características descriptivas que incluyen:
  - a. Denominación.
  - b. Conformación societaria.
  - c. Localización.
  - d. Ámbito de servicio (tipos de servicio).
  - e. Amplitud del servicio (clientes).
  - f. Estructura organizacional.
  - g. Cantidad de Trabajadores.

- h. Principales ejecutivos.
2. Posteriormente se realiza un diagnóstico general que incluye:
    - a. Análisis Interno (Área de Servicios, Sistema de Potabilización, Sistema de Alcantarillado Sanitario, Protección Ambiental, Situación Administrativa, Comercial y Financiera, Resultados Recientes).
    - b. Análisis Externo (Relacionamiento con el GAD, GAM, AAPS, Movimientos sociales, comunidades, clientes, sociedad en general, instituciones de cooperación, financiadores, etc.).
  3. Luego se define los objetivos para el mediano plazo (General y Específicos)
  4. En la parte central, se construyen los Planes:
    - a. Técnicos (Ampliación de Servicios, Mejora de Servicios, etc.).
    - b. Institucional (Fortalecimiento Institucional, Fortalecimiento de Capacidades, Capacitación, Incremento de Planta, etc.).
    - c. Financiero (Cartera de Clientes, Ingresos, Costos y Utilidad, Fuentes de Financiamiento, Deudas y su Servicio, etc.).
  5. Se complementa con el planteamiento tarifario (Aprobación del Tarifario, Segmentación de Clientes, Escala Tarifaria, Tarifas Sociales Aplicadas, etc.).
  6. Finalmente se explica la estrategia de financiamiento (Inversión de las ETA's, Líneas de Financiamiento con Externos, Financiamiento Propio, Cooperativismo, etc.).

Las interrelaciones entre los elementos que conforman el accionar de la EPSA en procura del equilibrio financiero y sostenibilidad, conforman un esquema sistémico, que incluye el balance entre demanda (población) y oferta (EPSA) de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, la relación entre metas quinquenales y requerimientos técnicos y de inversión, entre ingresos y costos operativos, etc., se muestran en el gráfico 2.

**Gráfico N° 2: Explicación Sistémica del Proceso de Formulación del PDQ**



Fuente: Elaboración propia

## 1.6 Contenido Mínimo del Plan de Desarrollo Quinquenal

El contenido mínimo del PDQ, es:

1. INTRODUCCIÓN
  - 1.1. Antecedentes del PDQ
  - 1.2. Marco Normativo
2. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN
  - 2.1. Análisis Interno
    - 2.1.1. Características del Área de Servicios
    - 2.1.2. Características del Sistema de Agua Potable
    - 2.1.3. Características del Sistema de Alcantarillado Sanitario
    - 2.1.4. Situación Ambiental
    - 2.1.5. Situación Administrativa, Comercial y Financiera
  - 2.2. Análisis Externo
    - 2.2.1. Entorno Económico General
    - 2.2.2. Desarrollo del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico



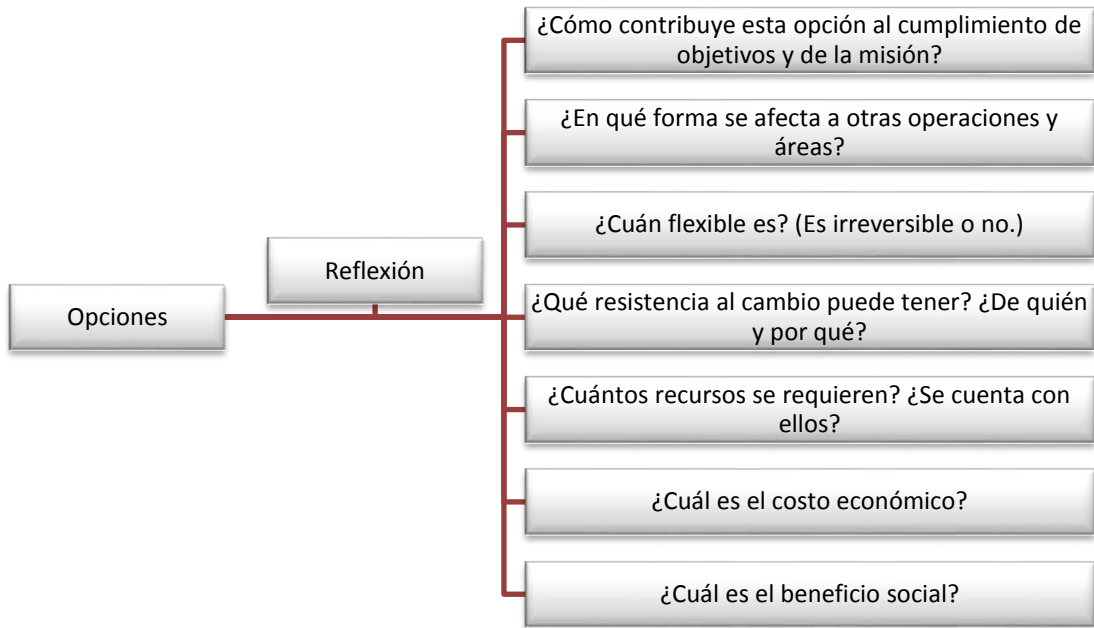
- 2.2.3. Análisis de Actores
- 2.3. Identificación de Problemas
- 3. MARCO ESTRATÉGICO
  - 3.1. Misión
  - 3.2. Visión
  - 3.3. Objetivos
    - 3.3.1. Objetivos Generales
    - 3.3.2. Objetivos Específicos
- 4. PLAN DE DESARROLLO TÉCNICO
  - 4.1. Metas de Ampliación o Expansión
  - 4.2. Metas de Reposición
  - 4.3. Metas de Mejoramiento
- 5. PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL
  - 5.1. Desarrollo de Investigaciones, Estudios y Proyectos
  - 5.2. Desarrollo de capacidades Internas
  - 5.3. Desarrollo de Capacidades del Recurso Humano
- 6. PLAN DE DESARROLLO FINANCIERO
  - 6.1. Proyección de Fuentes y Usos
    - 6.1.1. Clasificador de Cuentas
    - 6.1.2. Proyección de Fuentes
    - 6.1.3. Proyección de Usos
    - 6.1.4. Plan de Inversiones
    - 6.1.5. Flujo de Caja
  - 6.2. Factibilidad Financiera
- 7. MATRIZ RESUMEN DE PLANIFICACIÓN
  - 7.1. Estructura del Plan de Desarrollo Quinquenal Desglosado
- 8. PLANTEAMIENTO TARIFARIO
- 9. ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO
- 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- 11. ANEXOS

## 1.7 Toma de Decisiones

Puede darse que la EPSA enfrente la solución de diferentes problemas con varias opciones de solución o que deba priorizar entre los diferentes problemas y soluciones aquellos que se consideran más apremiantes.

Ante esta coyuntura, se plantea un esquema que puede ayudar a la EPSA en la toma de decisiones de una manera sencilla respondiendo una serie de interrogantes:

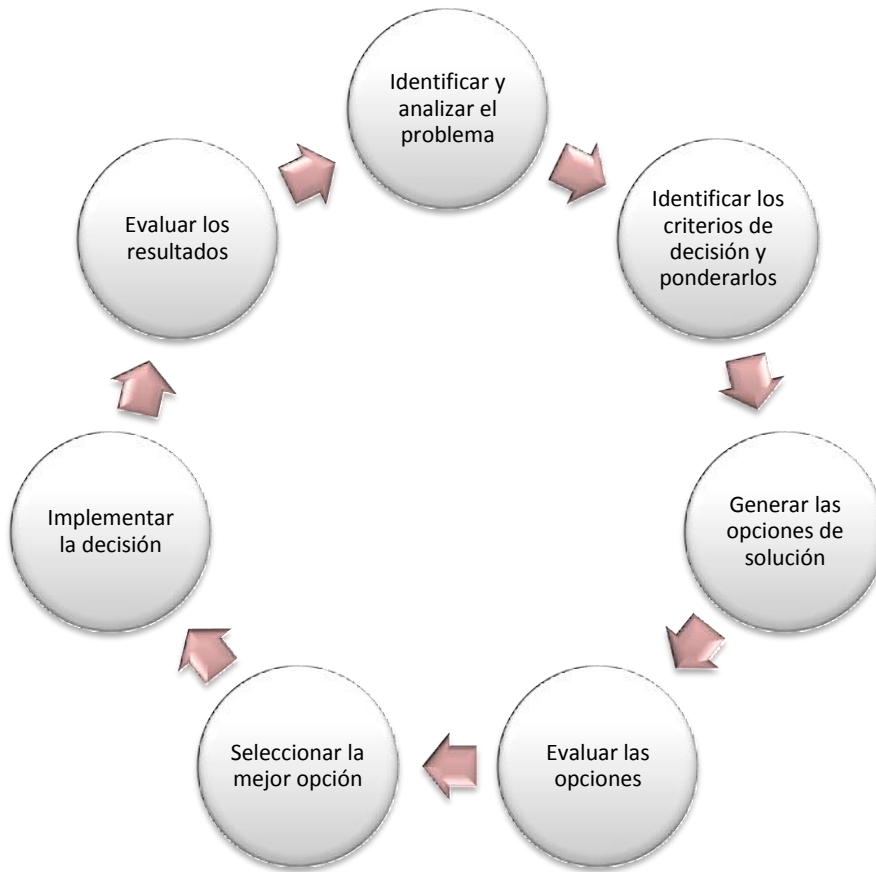
**Gráfico N° 3: Pautas para la Toma de Decisiones**



Fuente: Elaboración propia

Se debe estar consiente que la toma de decisiones siempre redundará en resultados, algunos que pueden ser contraproducentes a los deseados originalmente. Sin embargo, esta reflexión ayuda a ganar experiencia para decisiones futuras, para que ellas sean tomadas con mejores criterios de decisión. El ciclo normal que se da en estos casos es:

**Gráfico N° 4: Ciclo para la Toma de Decisiones**



Fuente: Elaboración propia

## **1.8 Formulación de Perfiles de Proyectos**

Según la Resolución Ministerial N° 115, Reglamento Básico de Preinversión, la formulación de Estudios de Diseño Técnico de Preinversión debe estar antecedida de Informes Técnicos de Condiciones Previas. En otras Palabras, la formulación de Proyectos de Inversión debe estar antecedido de un Perfil de Proyecto que en forma sucinta identifique la necesidad y plantee una solución técnica en términos globales, tanto de los estudios técnicos, como de los análisis económico financieros.

Estos estudios previos pueden servir de base para alimentar a los Planes de Desarrollo Quinquenal con estudios técnicos iniciales y estimaciones previas de costos de inversión para los diferentes proyectos que se afronten dentro del horizonte de planeación del PDQ.

Si bien esta norma es de aplicación obligatoria para entidades públicas, bien puede ser aplicado por EPSA no públicas.

Esta resolución recomienda un contenido mínimo para estos estudios, mismo que se reproduce a continuación:

1. Justificación de la iniciativa del proyecto, en el marco de:
  - 1.1. Los principios y derechos establecidos en Constitución Política del Estado.
  - 1.2. Los lineamientos de la Agenda Patriótica 2025, la Ley N° 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, y de los Planes Sectoriales y Territoriales.
  - 1.3. Las competencias institucionales establecidas en la Constitución Política del Estado y Ley N° 031, Marco de Autonomías y Descentralización.
  - 1.4. La priorización sectorial de la inversión pública.
2. Idea del proyecto, donde se identifique básicamente las necesidades insatisfechas, potenciales oportunidades o problemas a ser resueltos, los objetivos, los beneficios y beneficiarios, las alternativas básicas de solución y la localización.
3. Compromiso social documentado que viabilice la ejecución del proyecto, elaborado por las comunidades y/o actores involucrados. En caso de no existir el compromiso, señalar con precisión los cursos de acción a seguir.
4. Estado de situación legal del derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto. En caso de existir problemas de orden legal, económico o social para el saneamiento, señalar con precisión los mismos y los cursos de acción a seguir.
5. Estado de situación de la afectación de derechos de vía y de la gestión de acuerdos o convenios para la solución de posibles conflictos, (en caso de afectación a terceros).
6. Identificación de posibles impactos ambientales (en caso de existir factores ambientales emergentes de la realización del proyecto).
7. Identificación de posibles riesgos de desastres (en caso de existir factores de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático, que afectarán directamente en el proyecto).
8. Otros aspectos que se consideren necesarios, de acuerdo a las características y complejidad del proyecto.
9. Conclusiones y recomendaciones.



## **2 SEGUNDA PARTE: GUÍA DE ELABORACIÓN DEL PDQ**

---

Acorde al contenido mínimo esperado de los PDQ, se realiza una explicación de los contenidos de cada acápite y la forma de desarrollarlos.

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

La introducción realiza una presentación general del PDQ y de su contenido, puntualizando el horizonte de planeación (los periodos de vigencia del plan) y su importancia posterior como herramienta de gestión para coadyuvar al desarrollo y seguimiento de los planes.

Inicialmente, la introducción debe incluir los datos generales de la EPSA como su ubicación, fecha de constitución, licencia para operación, área de servicios, servicios que presta y otros datos de interés general que permitan identificar la operación de la EPSA.

#### **2.1.1 Antecedentes del PDQ**

En este caso:

- Mencionar la existencia o no de PDQ's para periodos anteriores o planes equivalentes
- Mencionar documentos de planeación de corto plazo tales como Planes Operativos Anuales o sus equivalentes
- Mencionar las metas establecidas en contrato, manual de seguimiento o licencia
- Realizar una evaluación general de los planes de los puntos anteriores

#### **2.1.2 Marco Normativo**

En el marco normativo se puntualizan las normas utilizadas o necesarias para sustentar el PDQ desarrollado. Como referencia están las normas utilizadas para la formulación del presente manual.

Se puede incluir también el instructivo y/o nota de la AAPS para la formulación del PDQ de la EPSA.

## 2.2 DIAGNOSTICO DE SITUACION

### 2.2.1 Análisis Interno

#### 2.2.1.1 Características del Área de Servicios

##### a) Identificación del Área de Prestación de Servicios

Identificación del área de prestación de servicios (otorgado mediante Resolución Administrativa Regulatoria). Para mayor claridad, es prudente incluir un mapa de la ubicación geográfica y la zona de influencia de la EPSA. Para ello, es posible utilizar software especializado para Sistemas de Información Geográfica (GIS) tales como ArcGIS (<https://www.arcgis.com/index.html>) que es un sistema de pago, o sistemas gratuitos como QGIS (<https://www.qgis.org/es/site/>), GmapGIS (<https://www.gmapgis.com/>) o en su defecto, la herramienta gratuita de Google Earth (<https://earth.google.es/>). Con estas herramientas es posible determinar el polígono que encierra el área de servicios y su dimensión en km<sup>2</sup>.

El mapa del área de servicios debe corresponder con los polígonos establecidos en las coordenadas asignadas por la AAPS en los contratos o licencias de las EPSA. También se puede incluir un cuadro con los datos correspondientes a las coordenadas que conforman los polígonos de su área de servicios.

##### b) Identificación del Área Abastecida con Agua Potable

Esta es una sub área del área de prestación de servicios. Se debe mencionar la cobertura de los servicios (agua potable por red, cisterna, etc.), aclarando el tamaño del área abastecida (en km<sup>2</sup>) y el número de usuarios por tipo (Usuarios Domésticos y Usuarios No Domésticos).

Si se cuenta con información histórica, es conveniente reseñar la evolución de los últimos cinco años (como mínimo), tanto del área abastecida, como del número de usuarios en cada periodo y resumir en un cuadro del tipo:

**Cuadro N° 2: Ejemplo de Resumen de Áreas y Usuarios**

Ítem \ Periodo	2014	2015	2016	2017	2018
Área Abastecida					
Usuarios Domésticos					
Usuarios No Domésticos					
Habitantes Totales					

Fuente: Elaboración propia

Para la determinación del número de habitantes, en caso de no existir datos proyectados por el INE, es posible proyectar una información aproximada utilizando datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) con datos del último Censo de Población y Vivienda y la tasa intercensal de crecimiento poblacional con los siguientes métodos:

a) Aritmético:

$$P_f = P_0 \left( 1 + \frac{i * t}{100} \right)$$

b) Geométrico:

$$P_f = P_0 \left( 1 + \frac{i}{100} \right)^t$$

c) Exponencial:

$$P_f = P_0 * e^{\left( 1 + \frac{i * t}{100} \right)}$$

Donde:

$P_f$ : Población futura en habitantes

$P_0$ : Población inicial en habitantes

$i$ : Índice de crecimiento poblacional anual en porcentaje (tasa intercensal)

$t$ : Número de años de estudio o período de diseño

Por su uso más generalizado, se ejemplifica a continuación el método Geométrico:

Sean los siguientes datos del Municipio de Mecapaca:

- Datos Censo de Población y Vivienda del 21/11/2012;  $P_0 = 16,086$  habitantes
- Tasa anual de crecimiento intercensal (dato INE)  $i = 2.777\%$

¿Cuál es la población estimada al (31.12.2018)?

Primero se calcula el tiempo transcurrido desde el último censo

- Del 21/11/2012 al 21/11/2018 = 6 años
- Del 21/11/2018 al 31/12/2018 =  $(40 \text{ días}) / (365.25 \text{ días}) \approx 0.11 \text{ años}$

Nota: en Excel puede usar la función:  $\text{ABS}(\text{DIAS}(\text{Fecha\_Inicial}; \text{Fecha\_Final})) / 365.25$

En total son 6.11 años aproximadamente

Luego

$$P_f = P_0 \left( 1 + \frac{i}{100} \right)^t = 16,086 \left( 1 + \frac{2.777}{100} \right)^{6.11} \cong 19,017 \text{ habitantes}$$

### **c) Identificación del Área Servida con Alcantarillado Sanitario**

De forma similar al punto anterior, se debe mencionar la cobertura del servicio, aclarando el tamaño del área cubierta (en km<sup>2</sup>) y el número de usuarios por tipo, resumiendo la información en un cuadro histórico.

#### **2.2.1.2 Características del Sistema de Agua Potable**

##### **d) Fuentes de Agua Potable**

Mencionar las fuentes de recursos hídricos otorgadas con R.A.R. y otras fuentes no regularizadas indicando el tipo de fuente, que puede ser:

a) Superficial.

i. Cursos de agua natural (ríos, riachuelos, arroyos, quebradas).

Son cuerpos de agua que fluyen permanente o intermitentemente a través de depresiones geomorfológicas naturales y pueden ser:

- Cursos de agua de montaña, que se caracterizan por tener pendientes pronunciadas, arrastre intenso de sólidos en forma temporal, tirante bajo y altas velocidades.
- Cursos de agua de llanura, que se caracterizan por tener, pendientes bajas, tirante alto y bajas velocidades

ii. Cuerpos de agua (lagos, lagunas).

Son depresiones geomorfológicas naturales que permiten la acumulación de agua con los aportes de afluentes y/o precipitaciones pluviales y pueden ser:

- Cuerpos de agua de montaña, que se caracterizan en general por tener áreas de aporte limitadas y aguas con bajo contenido de agentes contaminantes.
- Cuerpos de agua de llanura, que se caracterizan por tener áreas de aporte mayores a los de montaña.

b) Subterránea.

i. Vertientes o manantiales.

Son afloramientos naturales de agua provenientes de acuíferos subterráneos. El afloramiento se produce cuando el acuífero intercepta una depresión del terreno, fracturas, grietas o cambios litológicos emergiendo como una o más venas. Según las características de cada tipo de acuífero, el caudal de la vertiente puede variar entre el período de lluvias y el de estiaje.

Los manantiales termales no deben ser considerados como fuente de abastecimiento de agua, por presentar un alto contenido de minerales.



- ii. Agua subsuperficial  
Es el agua que se encuentra a poca profundidad del terreno, tiene recarga por infiltración de cuerpos de agua superficial y/o de lluvia.
  - iii. Agua subterránea profunda  
Es el agua proveniente de los acuíferos libres, confinados y semiconfinados, que se encuentran a profundidades mayores a los 30 m
- c) De lluvia (pluvial).

Listar los Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos SARH (existentes, registrados y con control).

Situar en un mapa del área de prestación de servicios las ubicaciones de estas fuentes indicando si son “normales” (dentro del área de prestación de servicios) o “especiales” (fuera del área de prestación de servicios).

Indicar la capacidad de cada fuente y caudales aprovechables, tanto en época de lluvia como en época seca o de estiaje en l/s o m<sup>3</sup>/s. Resumir en un cuadro las fuentes de agua y su capacidad de captación o almacenamiento.

**Cuadro N° 3: Ejemplo de Fuentes de Agua**

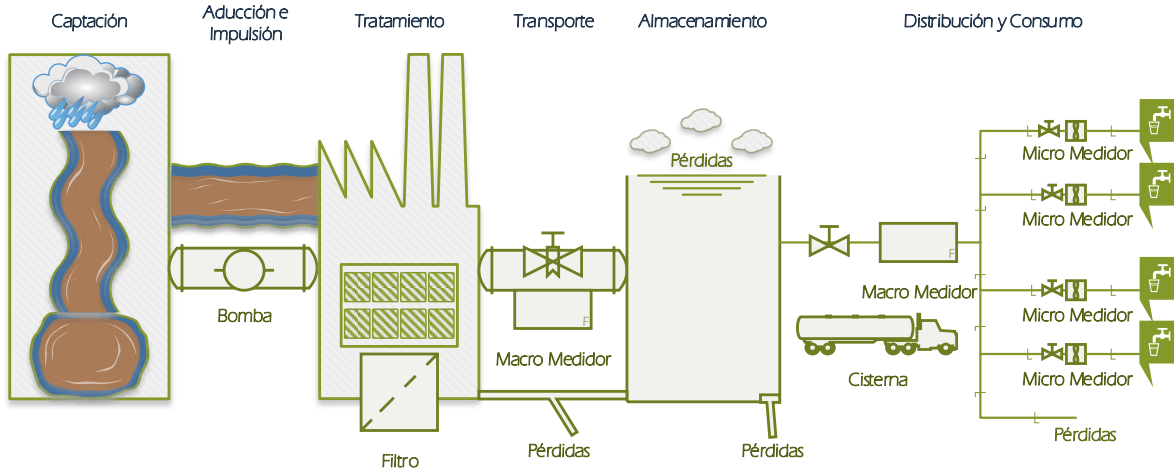
Tipo	No	Nombre de fuente	Caudal medio de captación (l/s)		Observación/Estado
			Época de lluvia	Época de estiaje	
Superficiales	1				
	2				
	...				
Sub subterráneas	1				
	2				
	...				
Subterráneas	1				
	2				
	...				
Caudal total de captación (l/s)					
Embalses	No	Nombre de fuente	Nivel de embalse		Observación/Estado
			Máximo	Mínimo	
Embalses	1				
	2				
	3				
	4				
Capacidad total de embalse					

Fuente: Elaboración propia.

### e) Infraestructura de Agua Potable

Describir la infraestructura del sistema de agua potable por componentes:

**Gráfico N° 5: Proceso General de Agua Potable**



Fuente: Elaboración propia

Incidir en la descripción de:

- Fuentes y sistemas de captación
- Caudal del agua captada de cada fuente y caudal máximo requerido, en m<sup>3</sup>/s o l/s
- Sistemas de aducción (tubería, canal, túnel, etc.) e impulsión (bombas de alta presión)
- Planta potabilizadora o tratamiento indicando los tipos de procesos de coagulación, floculación, sedimentación, filtración, desinfección, ablandamiento y otros, así como los volúmenes totales otorgados al finalizar la potabilización en l/s o m<sup>3</sup>/s y contrastar estos valores con la capacidad instalada nominal de la planta indicando el porcentaje de utilización de esta capacidad.
- Transporte indicando tipos y características de ductos utilizados.
- Almacenamiento indicando las capacidades actuales de los almacenes y la capacidad de almacenamiento total.
- Red de distribución y consumo indicando la longitud de la red en km, los macro medidores instalados y mostrando en un mapa el área de cobertura de la o las redes. Completar la información con los alimentadores de cada red (si son varios), presiones en la red, el número de conexiones, el número de micro medidores, conexiones sin medición.
- Usos y costumbres para la prestación de servicios de agua potable asimilados como prácticas comunitarias y sociales para el uso, aprovechamiento y gestión de

recursos hídricos, para la prestación de servicios de agua potable, basadas en autoridades naturales, procedimientos y normas socialmente convenidas que forman parte de pueblos indígenas y originarios, comunidades campesinas e indígenas y organizaciones y sindicatos campesinos.

- Balance hídrico en el sistema, determinación de agua no contabilizada (debido a pérdidas, evaporación, robos, fallas o alteraciones en los medidores, etc.) y datos de continuidad del servicio.
- Balance actual entre oferta y demanda de agua discriminando cuánto se destina a consumo domiciliario y cuanto a consumo no domiciliario (socio/público, comercial e industrial).
- Otros datos técnicos registrados como muestreos de calidad, continuidad del servicio, razonamiento, etc.
- Calidad del Agua describiendo el nivel de cumplimiento de la Norma Boliviana NB 512 Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano, haciendo énfasis en los parámetros de control de calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, los que se agrupan de acuerdo a su factibilidad técnica y económica en los siguientes grupos: Control Mínimo, Control Básico, Control Complementario y Control Especial; aplicando el número mínimo de muestras y el número mínimo de puntos de muestreo en sus redes haciendo énfasis en el cumplimiento de los requisitos de calidad
- Calidad del Sistema de Agua Potable con el cumplimiento de la Norma Boliviana NB 689 Instalaciones de Agua – Diseño para Sistemas de Agua Potable, tomando en cuenta todas las componentes descritas en esta norma para un sistema de agua potable de calidad.
- Calidad de materiales cumpliendo las diferentes normas sobre Materiales de Saneamiento Básico (NB: 213 - 686 - 687 - 707 - 708 - 763 - 764 - 765 - 888 - 1069 y 1070)

#### f) Indicadores de Agua Potable

- Construir indicadores con la información relevada tales como:

**Cuadro N° 4: Indicadores de Agua Potable**

<b>CONFIABILIDAD DEL RECURSO</b>	
Rendimiento Actual de la Fuente	$RAF = \frac{\text{Volumen Extraído de Fuentes}}{\text{Capacidad Autorizada de Captación}}\%$
Uso Eficiente del Recurso	$UEF = \frac{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}{\text{Volumen Extraído de Fuentes}}\%$
Cobertura de Muestras de	$CMA = \frac{\text{N° de Muestras de Agua Potable Ejecutadas}}{\text{N° de Muestras Recomendadas de Agua Potable}}\%$

Agua Potable	
Conformidad de los análisis de agua potable realizados	$CAA = \frac{N^{\circ} \text{ de Análisis Satisfactorios de Agua Potable}}{N^{\circ} \text{ de Análisis Ejecutados de Agua Potable}} \%$
<b>ESTABILIDAD DE ABASTECIMIENTO</b>	
Dotación	$\text{Dotación} = \frac{\text{Volumen de AP Producido}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de AP} * N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión de AP}}$
Continuidad por Racionamiento	$CPR = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n H_i * C_i}{H_t * C_t} \right) * 24$ <p> <i>H<sub>i</sub></i>: Horas de racionamiento en la ocasión <i>i</i>  <i>C<sub>i</sub></i>: Usuarios con racionamiento de agua en la ocasión <i>i</i>  <i>H<sub>t</sub></i>: Horas totales por año=8760 (8784 en año bisiesto)  <i>C<sub>t</sub></i>: N° total de usuarios del sistema                 </p>
Continuidad por Corte	$CPC = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n HC_i * CC_i}{H_t * C_t} \right) \%$ <p> <i>HC<sub>i</sub></i>: Horas suspendidas durante la interrupción <i>i</i>  <i>CC<sub>i</sub></i>: N° de usuarios afectados por la interrupción <i>i</i>  <i>H<sub>t</sub></i>: Horas totales por año=8760 (8784 en año bisiesto)  <i>C<sub>t</sub></i>: N° total de usuarios del sistema                 </p>
Cobertura del Servicio de Agua Potable	$CAP = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de AP} * N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión de AP}}{\text{Población Total}} \%$
Cobertura de Micro Medición	$CM = \frac{N^{\circ} \text{ de Medidores de Agua Potable Instalados}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de Agua Potable}} \%$
<b>PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE</b>	
Incidencia de Extracción de Agua Cruda Subterránea	$IEAS = \frac{\text{Volumen de Agua Extraída de Fuente Subterránea}}{\text{Capacidad Máxima de la Fuente Subterránea}} \%$
<b>MANEJO APROPIADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	
Capacidad Utilizada de Planta Potabilizadora de Agua	$CPTAP = \frac{\text{Volumen Tratado de Agua Potable}}{\text{Capacidad Instala de la PTAP}} \%$

Presión del Servicio de Agua Potable	$PAP = \frac{N^{\circ} \text{ de Puntos con Presión entre 13 a 70 [mca]}^1}{N^{\circ} \text{ de Puntos de Muestreo de Presión}} \%$
Índice de Agua No Contabilizada en la Producción	$ANCP = \left( 1 - \frac{\text{Volumen de Agua Potable Producido}}{\text{Volumen Extraído de Fuentes}} \right) \%$
Índice de Agua No Contabilizada en la Red	$ANCR = \left( 1 - \frac{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}{\text{Volumen de Agua Potable Producido}} \right) \%$
Densidad de Fallas en Tuberías de Agua Potable	$DFTAP = \frac{N^{\circ} \text{ de Fallas en Tuberías de Red de Agua Potable}}{\text{Longitud Total de Red de Agua Potable}}$
Densidad de Fallas en Conexiones de Agua Potable	$DFCAP = \frac{N^{\circ} \text{ de Fallas en Conexiones de Agua Potable}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de Agua Potable}} \%$

%: Los valores en porcentaje se obtienen multiplicando el resultado por 100

‰: Los valores en tanto por mil se obtienen multiplicando los resultados por 1000

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

- Reflejar las metas logradas en gestiones pasadas (último quinquenio si se tiene información de este periodo)

### 2.2.1.3 Características del Sistema de Alcantarillado Sanitario

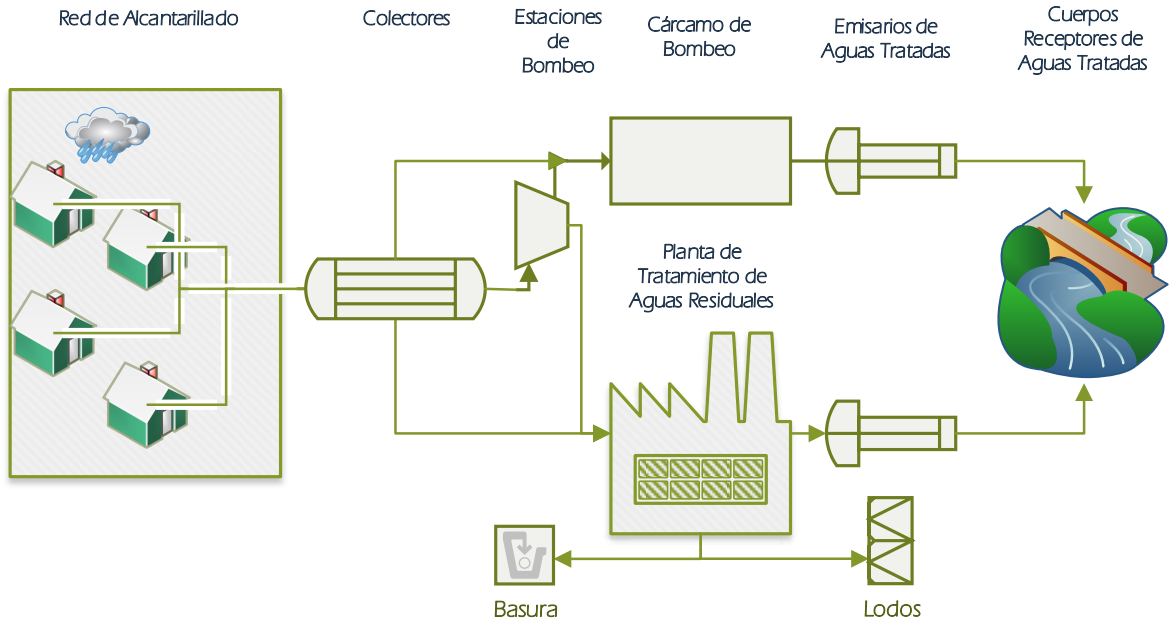
#### g) Infraestructura de Alcantarillado Sanitario

Describir la infraestructura del sistema de alcantarillado sanitario por componentes:

<sup>1</sup> mca=Metro de columna de agua equivalente a 0.1 kgf/cm<sup>2</sup>



**Gráfico N° 6: Proceso General de Servicio de Alcantarillado Sanitario**



Fuente: Elaboración propia

Incidir en la descripción de:

- Tipos de redes:
  - Unitarias con único conducto, que mezclan, tanto las aguas residuales urbanas, comerciales e industriales, como las pluviales
  - Separadas constan de dos canalizaciones totalmente independientes; una, la red de alcantarillado sanitario que transporta las aguas residuales domésticas, comerciales e industriales hasta una estación depuradora; y la otra, la red de alcantarillado pluvial, que conduce las aguas pluviales hasta el receptor, que puede ser un río o un lago.
- Conexiones de alcantarillado y alcantarillas contemplando su material de fabricación, sección o diámetro y los caudales de aguas residuales conducidos
- Colectores indicando su material de fabricación, sección o diámetro y los caudales de aguas residuales conducidos
- Estaciones de bombeo de aguas residuales con sus características técnicas como potencia y caudal
- Cárcamos de bombeo de aguas residuales indicando la zona de captación, cámaras, cribado, equipo de succión (campana, bombas, tubos), dispositivos auxiliares, dispositivos de control y zona de conducción o descarga
- Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales, contemplando los procesos de tratamiento de los que consta, mismos que pueden ser:

- Tratamiento primario (asentamiento o trampa de sólidos de gran tamaño con rejillas y desarenadores)
- Tratamiento secundario (sedimentación primaria de sólidos pequeños, tratamiento biológico con bacterias aeróbicas de la materia orgánica disuelta en el agua residual transformándola en sólidos suspendidos que se eliminan más fácilmente en sedimentadores secundarios, separando los lodos que son succionados y la eliminación de olores en el aire por cloración)
- Tratamiento terciario (sistemas de lagunas, filtros multimedia, microfiltración y desinfección con cloro)

Indicar la capacidad de procesamiento de aguas residuales de la planta en l/s o m3/s y contrastar esta cifra con la capacidad instalada nominal de la planta para obtener el porcentaje de utilización de esta capacidad.

- Disposición de sólidos (basura) y lodos (biodigestión o digestión anaeróbica, espesado, secado, prensado)
- Emisarios de aguas tratadas
- Cuerpos receptores de aguas tratadas
- Calidad del Sistema de Alcantarillado Sanitario bajo la Norma Boliviana NB 688 Reglamentos Técnicos de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial tomando en cuenta los criterios técnicos de diseño de sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales de carácter público y privado, en el área urbana, periurbana y rural para obtener obras con calidad, seguridad, durabilidad y economía<sup>2</sup>
- Calidad de Materiales cumpliendo las diferentes normas sobre Materiales de Saneamiento Básico (NB: 213 - 686 - 687 - 707 - 708 - 763 - 764 - 765 - 888 - 1069 y 1070)

#### h) Indicadores de Saneamiento Básico

- Construir indicadores con la información relevada tales como:

**Cuadro N° 5: Indicadores de Saneamiento Básico**

ESTABILIDAD DE ABASTECIMIENTO	
Cobertura del Servicio de Alcantarillado	$CAS = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de AS} * N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión de AS}}{\text{Población Total}} \%$

<sup>2</sup> No se cuenta actualmente con una Norma Boliviana para el tratamiento de aguas residuales. La norma más cercana es la ISO 24510:2007 (245010, 245011 y 245012).

<b>PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE</b>	
Índice de Tratamiento de Aguas Residuales	$ITAR = \frac{\text{Volumen Tratado de Aguas Residuales}}{\text{Volumen de Agua Potable facturado} * 0.8}$
Control de Aguas Residuales	$CAR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Análisis Satisfactorios de Agua Residual Tratada}}{\text{N}^\circ \text{ de Análisis Ejecutados de Agua Residual Tratada}} \%$
<b>MANEJO APROPIADO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO</b>	
Capacidad Utilizada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	$CPTAR = \frac{\text{Volumen Tratado de Agua Residual}}{\text{Capacidad Instala de la PTAR}} \%$
Densidad de Fallas en Tuberías de Agua Residual	$DFTAR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Fallas en Tuberías de Red de Agua Servida}}{\text{Longitud Total de Red de Agua Servida}}$
Densidad de Fallas en Conexiones de Agua Residual	$DFCAR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Fallas en Conexiones de Agua Servida}}{\text{N}^\circ \text{ Total de Conexiones de Agua Servida}} \text{‰}$

‰: Los valores en porcentaje se obtienen multiplicando el resultado por 100

‰‰: Los valores en tanto por mil se obtienen multiplicando los resultados por 1000

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

- Reflejar las metas logradas en gestiones pasadas (último quinquenio si se tiene información de este periodo)

#### 2.2.1.4 Situación Ambiental

Tomar en cuenta:

- El cumplimiento de la Ley N° 1333, Ley del Medio Ambiente de 27 de abril de 1992 especialmente en lo referido a:
  - Optimización y racionalización el uso de aguas
  - Planificación, uso y aprovechamiento integral, protección y conservación de las aguas en todos sus estados, el manejo integral y control de las cuencas donde nacen o se encuentran las mismas para asegurar su disponibilidad permanente, priorizando acciones a fin de garantizar agua de consumo para toda la población

- El control del vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido o gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno
- El vertido o arroje aguas residuales no tratadas, líquidos químicos o bioquímicos, objetos o desechos de cualquier naturaleza, en los cauces de aguas, en las riberas, acuíferos, cuencas, ríos, lagos, lagunas, estanques de aguas, capaces de contaminar o degradar las aguas
- La interrupción o suspensión del servicio de aprovisionamiento de agua para el consumo de las poblaciones o las destinadas, al regadío
- Cumplimiento y sujeción al Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), parte del DS N° 24176 que reglamenta la Ley del Medioambiente
- Los Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos (SARH) por empresas o particulares, cuidando por la conservación, protección, preservación, restauración y uso sustentable del recurso hídrico y velando por el equilibrio entre la satisfacción de las necesidades de agua para consumo humano, para los procesos productivos que garanticen la soberanía con seguridad alimentaria y para los sistemas de vida de la madre tierra

#### **2.2.1.5 Situación Administrativa, Comercial y Financiera**

##### **i) Perfil Institucional**

En este acápite, se introduce a la EPSA en cuestión, desarrollando fundamentalmente los siguientes aspectos:

- Nombre o denominación de la EPSA
- Fecha de creación y forma de constitución:
  - a. Empresa pública municipal, dependiente de uno o más gobiernos municipales,
  - b. Sociedad anónima mixta,
  - c. Empresa privada,
  - d. Cooperativa de servicios públicos,
  - e. Asociación civil,
  - f. Pueblos indígenas y originarios, comunidades indígenas y campesinas, asociaciones, organizaciones y sindicatos campesinos.
  - g. Comités de agua, pequeños sistemas urbanos independientes, juntas vecinales y cualquier otra organización que cuente con una estructura jurídica reconocida por la Ley, excepto los Gobiernos Municipales.
  - h. EPSA mancomunitaria social, señalando los entes asociados (municipios y/o EPSAs).

- Localización de la EPSA, utilizando como referente la división política del Estado (departamento, provincia, municipio y territorio indígena originario campesino en su caso).
- Licencia, registro o autorización transitoria señalando al titular y el plazo estipulado.
- Servicios prestados (agua potable y/o alcantarillado sanitario)
- Categoría según la siguiente clasificación:

**Cuadro N° 6: Indicadores de Situación Administrativa, Comercial y Financiera**

<b>Categoría</b>	<b>Población</b>
Categoría A	Mayor a 500.000 habitantes
Categoría B	Entre 50.000 y 500.000 habitantes
Categoría C	Entre 10.000 y 50.000 habitantes
Categoría D	Entre 2.000 y 10.000 habitantes
Registros	Menor a 2.000 habitantes o EPSA de constitución indígena originaria campesina

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

- Estructura organizacional explicada con un organigrama de la EPSA que incluya todos los niveles de dicha estructura
- Conformación del ente colegiado de dirección (Directorio o su equivalente)
- Número de empleados totales clasificados en i) permanentes y eventuales, ii) de producción de agua potable, de distribución de agua potable, de recolección de aguas residuales y de tratamiento de aguas residuales, las escalas salariales y la clasificación general de perfiles de toda la planta en profesionales, técnicos y resto de personal.
- Descripción de la normativa interna desarrollada y vigente (reglamentos, manuales, guías, etc.)
- Listar los activos fijos principales de propiedad de la EPSA ligados a la otorgación del servicio de agua potable y al servicio de alcantarillado sanitario (por separado), indicando su valor remanente según los estados financieros y el porcentaje de depreciación acumulada registrado en los estados financieros. El listado de activos puede incluir:
  - Infraestructura (embalses, represas, tanques, lagunas artificiales, ductos, canales, etc.)



- Maquinaria y equipo (maquinaria pesada, bombas, equipos de potabilización de agua y de tratamiento de aguas residuales, equipos de laboratorio, equipos de cómputo, etc.)
- Edificios
- Terrenos
- Vehículos (cisternas, volquetas, camionetas, vagonetas, autos, etc.)
- Otros señalados como activos fijos

Incluir, de darse el caso, los activos fijos utilizados en el servicio de agua potable que se encuentran en calidad de arrendamiento y arrendamiento financiero o leasing.

Finalmente indicar los activos fijos con hipotecas incluyendo el valor inicial de la hipoteca el remanente y con ello, el porcentaje cubierto de la deuda.

- Ahondar en el estado y antigüedad de la infraestructura tecnológica (computadores, impresoras, redes, etc.)
- Estadísticas de:
  - a. Reclamos o Quejas
  - b. Sugerencias
- Otros como economía de la región, clima de la región, etc.

En los aspectos en los que se haya producidos cambios a través del tiempo, es conveniente reseñar históricamente estos cambios mediante cuadros que muestren su evolución.

#### **j) Situación Financiera**

Detallar la evolución de la situación financiera de los últimos 5 años considerando:

- Situación financiera
  - a. Ingresos
  - b. Costos
- Situación patrimonial
  - a. Activos
  - b. Pasivos
  - c. Patrimonio
- Inversiones
  - a. Culminadas
  - b. Presupuestadas

### k) Situación Comercial

Desarrollar la evolución de la situación comercial de los últimos 5 años considerando:

- Situación comercial
  - a. Ventas de servicios (agua potable y alcantarillado sanitario)
  - b. Ventas de otros servicios (conexiones, reconexiones, instalación de medidores y otros)
  - c. Cuentas por cobrar

### l) Situación Tarifaria y de Precios

Desarrollar la evolución de la situación comercial de los últimos 5 años considerando:

- Tasas, tarifas y/o cuotas aplicadas a usuarios por los servicios prestados
- Precios por conexiones, reconexiones, instalación de medidores y conceptos operativos similares.

**Nota:** Para todos los acápites que contengan datos expresados en moneda nacional, se debe construir series con datos históricos (si es posible de 5 o más años anteriores) expresándolos en moneda constante mediante la actualización de valores, utilizando para ello el valor de la UFV del último día de cada gestión, el siguiente ejemplo muestra la importancia de esta transformación:

**Cuadro N° 7: Ejemplo UFV y Factor de Actualización**

Ítem \ Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
UFV al 31 de diciembre	1.89993	2.01324	2.09888	2.17259	2.23694	2.29076
Factor de Actualización	1.20571	1.13785	1.09142	1.05439	1.02406	1.00000

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

$$\text{Factor de Actualización}_{\text{año } n} = \frac{UFV_{\text{año } n+i}}{UFV_{\text{año } n}} ; i = \{5, 4, 3, 2, 1, 0\}$$

$$\text{Factor de Actualización}_{2015} = \frac{UFV_{2018}}{UFV_{2015}} = \frac{2.29076}{2.09888} = 1.09142$$

$$\text{Factor de Actualización}_{2013} = \frac{UFV_{2018}}{UFV_{2013}} = \frac{2.29076}{1.89993} = 1.20571$$

Supongamos una serie de Tarifas Medias en valores nominales que se quieren actualizar al año 2018 en Bs constantes y en UFV's, los resultados son los siguientes:

**Cuadro N° 8: Ejemplo Actualización de Valores**

Ítem \ Año	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Tarifas Nominales [Bs]	4.30	4.50	5.10	5.70	5.90	6.20
Tarifas Reales [Bs]	5.18	5.12	5.57	6.01	6.04	6.20
Tarifas Reales [UFV]	2.26	2.24	2.43	2.62	2.64	2.71
Tasa de Variación Interanual	---	-1.24%	8.71%	7.97%	0.53%	2.62%

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

$$Tarifa Real_n[Bs] = Tarifa Nominal_n * Factor de Actualización_n[Bs]$$

$$Tarifa Real_{2015}[Bs] = Tarifa Nominal_{2015} * Factor de Actualización_{2015}[Bs]$$

$$Tarifa Real_{2015}[Bs] = 5.10 * 1.09142 = 5.57[Bs]$$

$$Tarifa Real_{2013}[Bs] = 4.30 * 1.20571 = 5.18[Bs]$$

O:

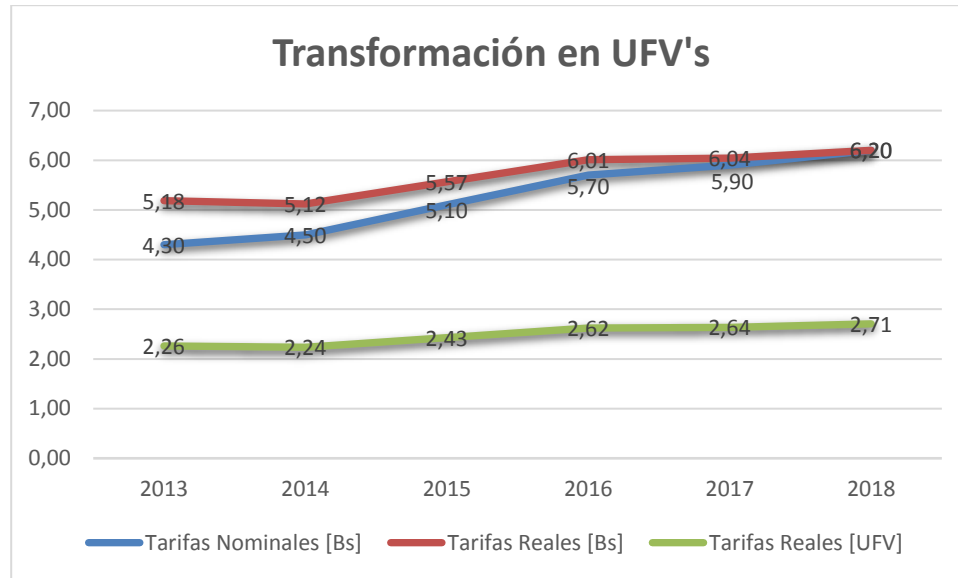
$$Tarifa Real_n[UFV] = \frac{Tarifa Nominal_n}{UFV_n} [UFV]$$

$$Tarifa Real_{2015}[UFV] = \frac{5.10}{2.09888} = 2.43[UFV]$$

$$Tarifa Real_{2013}[UFV] = \frac{4.30}{1.8993} = 2.26[UFV]$$

Si se grafican la tarifa nominal y las tarifas reales en un solo plano, se tiene:

**Gráfico N° 7: Comparación de Tarifa Nominal y Tarifas Reales**



Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia, las tarifas reales, tanto en Bolivianos como en UFV's, muestran un mismo comportamiento pero a diferente escala, por lo tanto, las Tasas de Variación Interanual en ambos casos coinciden.

Por la razón expuesta, los valores expresados en moneda nacional deben ser convertidos a UFV's para una correcta apreciación comparativa en series históricas.

**Nota:** Cuando exista una tasa interanual mayor o igual al 20% en los valores reales calculados, se debe explicar el origen del desvío y descartar ese dato en las proyecciones a realizarse en acápite posteriores.

**m) Indicadores de Desempeño de la EPSA y del Servicio**

- Construir indicadores de desempeño con la información relevada que reflejen la evolución histórica en los años de información, tales como:

**Cuadro N° 9: Indicadores de Desempeño de la EPSA y del Servicio**

<b>SOSTENIBILIDAD ECONÓMICA Y ADMINISTRATIVA DEL SERVICIO</b>	
Índice de Operación Eficiente	$IOE = \frac{\text{Costos Operativos del Servicio}}{\text{Ingresos Operativos del Servicio}} \%$
Prueba Ácida	$PA = \frac{\text{Activo Disponible}}{\text{Pasivo Corriente}}$
Eficiencia de	$IER = \left( 1 - \frac{\text{Cuentas por Cobrar de Facturación de la Gestión}}{\text{Ingresos por Servicios de la Gestión}} \right) \%$

Recaudación	
Índice de Endeudamiento Total	$IET = \frac{\text{Total Pasivo}}{\text{Total Activo}}\%$
Índice de Recaudación	$IE = \frac{\text{Ingresos por Servicios}}{\text{Valor Determinado Por Prestación de Servicios}}\%$
Tarifa Media	$TM = \frac{\text{Ingresos por Servicios}}{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}$
Costo Unitario de Operación	$CUO = \frac{\text{Costos Operativos Totales}}{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}$
Índice de Ejecución de Inversiones	$IEI = \frac{\text{Inversiones Ejecutadas}}{\text{Inversiones Presupuestadas}}\%$
Personal Calificado	$IPC = \frac{\text{Nº de Empleados Técnicos y Profesionales}}{\text{Total Personal}}\%$
Número de Empleados por cada 1,000 Conexiones	$NEC = \frac{\text{Total Personal}}{\text{Nº Total de Conexiones de Agua Potable}}\%$
Atención de reclamos	$AR = \frac{\text{Nº de Reclamos Atendidos}}{\text{Nº de Reclamos Presentados}}\%$

%: Los valores en porcentaje se obtienen multiplicando el resultado por 100

‰: Los valores en tanto por mil se obtienen multiplicando los resultados por 1000

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

- Reflejar las metas logradas en gestiones pasadas (último quinquenio si se tiene información de este periodo)

## 2.2.2 Análisis Externo

### 2.2.2.1 Entorno Económico General

Se debe realizar un análisis global, de los últimos cinco años, del entorno económico en aquellos factores que inciden en el desarrollo de la EPSA, como ser:

- Variación (apreciación o devaluación) de la moneda nacional respecto del dólar americano
- Tasa de inflación anual
- Variación de la UFV



- Variación del PIB nacional y del PIB de la actividad económica de Electricidad, Gas y Agua

### 2.2.2.2 Desarrollo del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico

Mencionar los principales cambios registrados en el sector en los últimos 5 años, referidos por ejemplo a:

- Cambios en las entidades reguladoras del sector y su incidencia en la EPSA
- Cambios normativos principales en el sector y su incidencia en la EPSA
- Cambios en las políticas del sector y su incidencia en la EPSA

### 2.2.2.3 Análisis de Actores

Un actor se define como la persona (natural o jurídica), organización, entidad, grupo, comité, coalición o persona que está relacionada con la EPSA de manera directa (por ejemplo, como proveedor de recursos) o indirecta (por ejemplo, como ente regulador). Además, un actor relevante, tienen intereses o expectativas en el desempeño de la EPSA y está en capacidad de influir sobre sus decisiones, acciones o resultados.

Realizar un análisis sucinto de los diferentes actores relacionados con el sector y con principalmente con la EPSA, resumiendo los resultados en una tabla con el siguiente contenido:

**Cuadro N° 10: Ejemplo de Análisis de Actores**

Identificación del Actor	Actor Relevante	Descripción del actor	Relación con la EPSA
<b>AAPS</b>	Si	Entidad fiscalizadora y regulatoria del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y regulador de los Sistemas de Autoabastecimiento de Recursos Hídricos para el sector industrial y comercial, así como el control y fiscalización del tratamiento y vertido de agua residuales industriales, mineras y otras que afecten fuentes de agua para consumo humano.	Fiscaliza a la EPSA. Emite normas y regulaciones que tienen efecto directo sobre la EPSA.
...	...	...	...

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.3 Identificación de Problemas

Con base en los resultados del Análisis Interno y el Análisis Externo, se procede a la identificación de los problemas principales que afronta o aquejan a la EPSA.

Los Problemas son aquellos aspectos que dificultan el logro de los objetivos, que entorpecen el desenvolvimiento de las acciones u operaciones de la EPSA y que al ser identificados, deben ser orientados a situaciones del ámbito general y que no correspondan solamente a un área, servicio, departamento o programa en particular.

Se manifiestan cuando existe una diferencia entre un "debe ser" y el "es", entre un ideal y una situación actual.

Los problemas deben ser resueltos progresivamente, se debe concentrar esfuerzos en los problemas más importantes y vulnerables.

Algunas herramientas y pautas útiles, son:

#### a) Lluvia de ideas

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado.

Da oportunidad de hacer sugerencias sobre un determinado asunto y permite aprovechar la capacidad creativa de los participantes y su conocimiento sobre el tema, la institución o el objeto de análisis.

Las premisas que se siguen son las siguientes:

1. **No Juzgar.** Para que una lluvia de ideas sea efectiva y productiva es necesario que en ella se excluyan los prejuicios o juicios de valor.
2. **Ser inusual.** Una idea inusual y descabellada siempre será infinitamente mejor que ninguna idea.
3. **Ser productivo.** Hay que generar muchísimas ideas para que surjan unas pocas buenas ideas.
4. **Practicar la escucha activa.** Hay grandes ideas, grandes soluciones que se nutren de las ideas que han aportado las personas que se tienen al lado.
5. **Ser rápido e impulsivo.** La lluvia de ideas requiere de rapidez y agilidad mental. Por tanto, se trata de aflorar ideas, pero cada idea que surja tan sólo debe anotarse, pero en ningún caso hay que defenderla o elaborarla en el momento en que aparece.

Una lluvia de ideas no tiene una duración superior a los 30 minutos. Es preferible desarrollarla en un ambiente que aisle a los participantes de sus actividades normales. Se requiere un moderador y un anotador (también se puede grabar la sesión para sistematizarla posteriormente o en otro caso utilizar paneles y tarjetas para anotar y visibilizar las ideas).

Acabada la sesión y de manera posterior, se realiza la depuración de ideas para decantar en las principales ideas vertidas, con lo que termina el proceso.

### **b) Espina de Pescado**

Llamado también Diagrama de Ishikawa, Es una técnica de representación gráfica que permite analizar un problema y su vínculo con las causas involucradas en su realización. El resultado de esta técnica ilustra gráficamente la relación entre un problema o efecto y sus antecedentes o causas, distinguiendo en estas últimas los factores más importantes de los menos significativos. Los pasos son los siguientes:

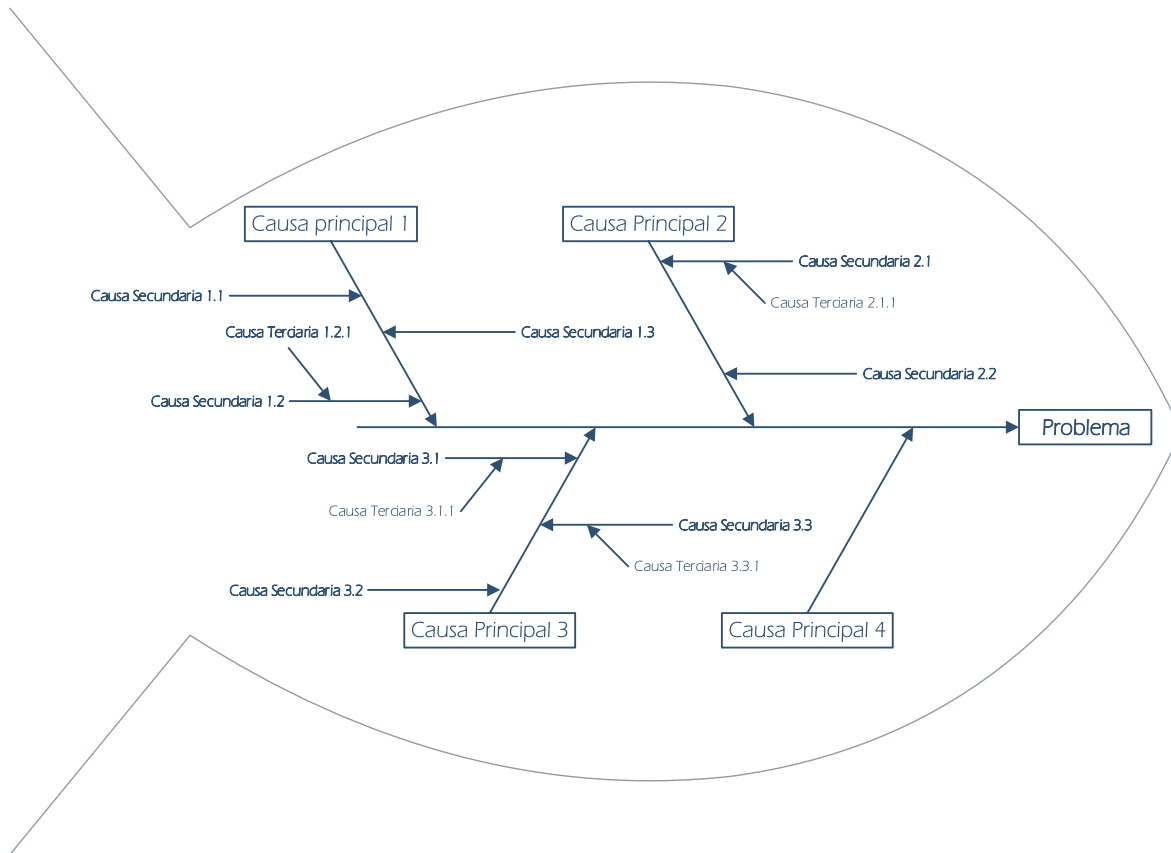
- **Paso 1:** establecer un listado de causas.
- **Paso 2:** jerarquizar las causas según niveles de generalidad.
- **Paso 3:** colocar el problema o efecto a analizar en la cabeza del pez.
- **Paso 4:** colocar las categorías o causas principales en los extremos de cada espina del pez. Estas causas pueden coincidir con los ámbitos de análisis del PDQ (Desarrollo Técnico, Desarrollo Institucional y Desarrollo Financiero)
- **Paso 5:** ubicar las causas secundarias y terciarias en las categorías del pez.

El resultado debería asemejarse al mostrado en el gráfico N° 8.

### **c) Criterios de Selección de Soluciones**

- **Criterios Útiles:** Mediante técnicas documentales (sistema de información, monitoreo o vigilancia), técnicas de observación directa (observar los problemas), técnicas de búsqueda de consenso (problemas importantes tanto para el usuario como para la EPSA o el servicio prestado). El problema se identifica mediante técnicas de lluvia de ideas, priorización y valoración.
- **Descripción del Problema:** Los indicadores son un buen medio para identificar problemas. Sobre los mismos, es posible incidir en:
  - Ourrencia: Cuántas veces ocurre o cuántos casos se observaron y/o documentaron.
  - Oportunidad: Cuándo ocurre, ocurre en una época determinada (temporada, estación, mes, etc.), periodicidad (se repite con cierta frecuencia)
  - Lugar: ¿Dónde (área) y a quién afecta (usuarios)?
- **Análisis de Problemas:** Consiste en determinar las causas fundamentales (mediante la técnica de lluvia de ideas), se identifican las causas, y se aíslan a aquellas sobre las que no se tiene control (por razones presupuestarias, normas nacionales, coyunturas no controlables, etc.). Se debe agrupar causas por afinidades (técnica de la Espina de Pescado). Debiéndose seleccionar causas vitales, vulnerables a la intervención y concentrar sobre las mismas en la búsqueda de soluciones.

**Gráfico N° 8: Ejemplo de Espina de Pescado**



Fuente: Elaboración propia

- **Selección de Estrategias de acción para solucionar problemas:** Consiste en seleccionar soluciones más viables, es decir, que tomen en cuenta las fuerzas que actúan sobre el problema que sean al mismo tiempo factible económicamente y muy eficaces.
- **Objetivos:** La resolución del problema es el objetivo a seguir. Cada causa principal seleccionada como importante y vulnerable, corresponde al resultado esperado para poder mejorar el problema. Estos resultados corresponden a los objetivos específicos.
- **Estrategias y acciones específicas:** Los siguientes niveles de causalidad asumidos como resueltos, son las estrategias y acciones que se deben acometer.

La formulación de estrategias debe considerar su viabilidad, aceptabilidad, oportunidad, además de ser, cuantificables, cualificables, claras y entendibles.

**d) Análisis FODA**

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), consiste en reunir información tanto del entorno como de la propia EPSA, siendo su objetivo el

encontrar la mejor relación entre las tendencias que se perciben del entorno y el potencial propio de la empresa, consiste en:

- **Análisis Externo:** Dentro del cual se analizan Oportunidades y Amenazas.
  - Oportunidades: Son aquellas circunstancias o situaciones del entorno (fuerzas que surgen desde fuera de las fronteras de la EPSA, pero que afectan sus decisiones y acciones internas, así como sus actividades y desarrollo) y que son potencialmente favorables para la EPSA.
  - Amenazas: Son aquellas circunstancias o situaciones del entorno desfavorables para la EPSA que pueden afectar negativamente la marcha de la empresa de no tomarse las medidas necesarias en el momento oportuno.
- **Análisis Interno:** Se analizan las Fortalezas y Debilidades.
  - Fortalezas: Son recursos de tipo interno que poseen la EPSA y que la hacen tener ventajas. La EPSA puede emplear estos elementos para lograr sus objetivos y mejorar su posición en el sector. Son aquellos aspectos internos en los que se es fuertes y que deben mantenerse o mejorarse.
  - Debilidades: Son limitaciones, defectos o inconsistencias en la EPSA, que constituyen un obstáculo para la consecución de sus objetivos y provocan mermas en la calidad de su gestión. Estos elementos de tipo interno surgen principalmente por una deficiente gestión. Son aspectos internos en los que se debe mejorar para lograr una posición más competitiva.

Los resultados se organizan en una matriz con la siguiente configuración:

**Cuadro N° 11: Estructura de una Matriz FODA**

Carácter	Interno	Externo
<b>Favorable</b>	<u>F</u> ortalezas • ... • ...	<u>O</u> portunidades • ... • ...
<b>Desfavorable</b>	<u>D</u> ebilidades • ... • ...	<u>A</u> menazas • ... • ...

Fuente: Elaboración propia.

La EPSA debe tratar de llevar a cabo estrategias que obtengan beneficios de las fortalezas internas, que aprovechen las oportunidades externas, que mitiguen las debilidades internas y eviten o aminoren el impacto de las amenazas externas.

Las estrategias para la problemática detectada pueden enunciarse como:



- **Estrategias (FO):** Uso de Fortalezas para aprovechar Oportunidades (Potencialidades).
- **Estrategias (DO):** Vencer debilidades, aprovechando Oportunidades (Desafíos).
- **Estrategias (FA):** Usar Fortalezas para evitar Amenazas (Riesgos).
- **Estrategias (DA):** Reducir a un mínimo las debilidades y evitar las Amenazas (Limitaciones).

Luego de aplicar los análisis más pertinentes, es posible identificar los principales problemas y resumirlos en una matriz con la siguiente configuración:

**Cuadro N° 12: Identificación de Problemas**

Enunciado de Problema	Descripción	Nivel de Criticidad (Alto, Medio o Bajo)	Viabilidad de Solución (Alta, Media o Baja)
I. Problemas de Índole Técnica			
1.1			
1.2			
...			
II. Problemas de Índole Institucional			
2.1			
2.2			
...			
III. Problemas de Índole Financiera			
3.1			
3.2			
...			

Fuente: Elaboración propia

Esta matriz ayuda a elegir de forma inicial los problemas que pueden afrontarse con el Plan de Desarrollo Quinquenal, considerando aquellos con niveles altos o medios de criticidad y viabilidad de solución alta o media.

## **2.3 MARCO ESTRATÉGICO**

### **2.3.1 Misión**

Se incluye en el PDQ un enunciado de Misión de la EPSA, entendiendo el mismo como una explicación sucinta de la razón de existir de la EPSA, de su propósito dentro de su coyuntura pasada, presente y futura. Puede incluir entre otros, su alcance geográfico y los servicios que presta.

La misión generalmente se encuentra descrita en el documento de creación de la EPSA, de donde se extrae las ideas principales y se redacta un enunciado corto que sea de fácil comprensión y retención especialmente por parte de los miembros de la EPSA.

### **2.3.2 Visión**

La visión es un enunciado que trata de visualizar un futuro de mediano o largo plazo para la EPSA. Es una descripción inspiradora de un anhelo posible de alcanzar a través de trabajo y tesón. La visión de la EPSA la describe a sí misma, el mundo y sus usuarios. Esto incluye una idea de que cambios quieren ver en su entorno, también como se imaginan que la vida de sus usuarios mejora y por último describe que tipo de organización les gustaría ser.

### **2.3.3 Objetivos**

Los objetivos son enunciados claros y precisos que indican los fines, metas y propósitos que la EPSA como organización pretende lograr en el horizonte de planeación que es de un quinquenio.

Los objetivos deben en lo posible ser:

- Específicos o dirigidos a un fin claro
- Medibles en términos de sus resultados
- Alcanzables en función a los recursos disponibles
- Relevantes por la importancia que conllevan
- Acotados en un espacio de tiempo en su ejecución

Para su formulación, se parte enunciando un verbo en infinitivo y que denote la acción y responde a la pregunta ¿qué hacer?, se denota luego el sujeto en tercera persona (evitando pronombres en primera o segunda persona) sobre el que recae la acción del verbo y responde al ¿qué?, luego viene el resultado o finalidad esperada y responde al ¿para qué? o ¿para quién? y finalmente la forma de actuar, medio o restricción y responde al ¿cómo? O ¿con qué?

Ejemplo:

- **Verbo:** Implementar
- **Sujeto:** Nuevo sistema de control automático
- **Resultado:** Eliminación de fallas en el proceso de producción del servicio
- **Medio:** Tecnologías adecuadas a las posibilidades financieras

El resultado sería: *“Implementar el nuevo sistema de control automático para la eliminación de fallas en el proceso de producción del servicio, con tecnologías que sean adecuadas a las posibilidades financieras de la empresa”*

### 2.3.3.1 Objetivos Generales

Como su nombre da a entender, los objetivos generales engloban de manera amplia y consolidada el fin o fines, logros y metas de la EPSA. En la práctica, es retomar el o los problemas principales y a partir de ellos, esbozar qué es lo que se propone lograr para resolverlos.

Es posible plantear un solo objetivo general para la EPSA o desarrollar estos para los tres ámbitos principales de la EPSA: el ámbito técnico, el ámbito institucional y el ámbito financiero, fundamentando sus enunciados en el conjunto de problemas priorizados que se pretenden afrontar en cada ámbito.

### 2.3.3.2 Objetivos Específicos

Estos objetivos designan los logros parciales que conducen al objetivo general y, por tanto, guardan estrecha relación con él. Los logros de los objetivos específicos implican, en consecuencia, el logro del objetivo general al que están ligados.

## 2.4 PLAN DE DESARROLLO TÉCNICO

Este componente del plan abarca los componentes técnicos de la prestación de servicios de agua potable y saneamiento básico.

En este componente del plan se analizan principalmente la fijación de metas que pueden ir dirigidos a tres aspectos claramente diferenciados:

1. Metas de **ampliación** de la capacidad administrativa y de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico
2. Metas de **reposición** de activos obsoletos o dañados que apoyan a la gestión administrativa y a la de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico
3. Metas de **mejoramiento** de la capacidad administrativa y de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico

Estas metas deben estar alineadas, a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (Objetivo 6: Agua Limpia y Saneamiento), a la Agenda Patriótica 2025, al Plan de Desarrollo

Económico y Social (PDES), a los Planes Sectoriales del sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, a los Planes Maestros Metropolitanos y a la normativa vigente.

En tal sentido, se hace necesario realizar análisis técnicos que respalden las diferentes decisiones de inversión, mismos que se desarrollan a continuación.

## 2.4.1 Metas de Ampliación o Expansión

Una ampliación o expansión de la capacidad de gestión o de la capacidad de prestación de servicios, debe estar sustentada principalmente en un déficit de servicios otorgados o de un incremento de la demanda de los servicios que presta la EPSA. En los siguientes puntos se explican las alternativas para realizar dicha justificación.

### 2.4.1.1 Análisis de Demanda Insatisfecha

Las demandas de servicios de agua potable y saneamiento básico en determinada región, tienen niveles de cobertura que pueden determinarse con los siguientes índices:

**Cuadro N° 13: Indicadores de Demanda Insatisfecha**

Indicador	Descripción
Cobertura del Servicio de Agua Potable	$CAP = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de AP} * N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión de AP}}{\text{Población Total}} \%$
Cobertura del Servicio de Alcantarillado	$CAS = \frac{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de AS} * N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión de AS}}{\text{Población Total}} \%$
Dotación	$\text{Dotación} = \frac{\text{Volumen de AP Producido}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de AP} * N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión de AP}}$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Si los porcentajes mostrados en estos índices se encuentran por debajo de los siguientes límites considerados como óptimos, evidenciará la existencia de demanda insatisfecha que debe cubrirse con inversiones para la ampliación de servicios.

**Cuadro N° 14: Límites de Indicadores de Cobertura y Dotación**

Indicador	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
Servicio de agua potable	> 90%	> 90%	> 80%	> 70%
Servicio de alcantarillado	> 65%	> 65%	> 65%	> 65%
Dotación	> 150 l/hab./día	> 100 l/hab./día	> 80 l/hab./día	> 50 l/hab./día

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

También pueden existir déficits en la provisión de agua de la fuente que pueden determinarse con los siguientes indicadores:

**Cuadro N° 15: Límites de Indicadores de Provisión de Agua de la Fuente**

Indicador	Descripción
Rendimiento Actual de la Fuente	$RAF = \frac{\text{Volumen Extraído de Fuentes}}{\text{Capacidad Autorizada de Captación}}\%$
Incidencia de Extracción de Agua Cruda Subterránea	$IEAS = \frac{\text{Volumen de Agua Extraída de Fuente Subterránea}}{\text{Capacidad Máxima de la Fuente Subterránea}}\%$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

En ambos casos el límite tolerable para todas las categorías de EPSA es <85%. De verificarse indicadores que superen este límite, se hace necesario analizar la necesidad de invertir en nuevas fuentes de agua.

#### 2.4.1.2 Análisis de Incremento de la Población

Se espera que las poblaciones beneficiados con los servicios de agua potable y saneamiento básico, registren un incremento vegetativo acorde a las tasas de crecimiento de la población. En algunos casos estas tasas son negativas, pero de igual forma se asume una tasa de crecimiento mínima de un 1%.

Como se explicó anteriormente, los métodos de proyección de crecimiento poblacional, son:

**a) Aritmético:**

$$P_f = P_0 \left( 1 + \frac{i * t}{100} \right)$$

**b) Geométrico:**

$$P_f = P_0 \left( 1 + \frac{i}{100} \right)^t$$

**c) Exponencial:**

$$P_f = P_0 * e^{\left( 1 + \frac{i * t}{100} \right)}$$

Donde:

P<sub>f</sub>: Población futura en habitantes

$P_0$ : Población inicial en habitantes

$i$ : Índice de crecimiento poblacional anual en porcentaje (tasa intercensal)

$t$ : Número de años de estudio o período de diseño

Por su uso generalizado, se recomienda el método geométrico con tasas anuales de crecimiento intercensal que proporciona el Instituto Nacional de Estadística para este método<sup>3</sup>.

Si el crecimiento poblacional proyectado hasta la culminación del horizonte de planeación del PDQ (5 años) muestra que la población demandante de servicios será importante, entonces se cuenta con el justificativo para realizar las inversiones.

Con la proyección de habitantes, se puede estimar el número de conexiones nuevas, tanto para agua potable, como para alcantarillado sanitario, como<sup>4</sup>:

$$N^{\circ} \text{ de Conexiones Nuevas}_t = \frac{\text{Población Total}_t - \text{Población Total}_{t-1}}{N^{\circ} \text{ de Habitantes por Conexión}}$$

### 2.4.1.3 Análisis de Demanda Creciente

Si se aúna los dos parámetros de justificación de los puntos anteriores, se está frente a un incremento sostenido de la demanda difícil de diferenciar en sus causas de demanda insatisfecha y crecimiento poblacional, pero que es observable en el desarrollo histórico de las solicitudes de nuevas conexiones de agua potable y/o alcantarillado sanitario.

Si se cuenta con series históricas con periodicidad anual de información de nuevas conexiones realizadas tanto para agua potable, como alcantarillado sanitario, es posible extrapolar esta información utilizando modelos econométricos de tendencia

Los pasos para ajustar una serie de datos a un modelo econométrico, son:

1. Grafique la serie temporal
2. Pruebe con varias formas funcionales linealizadas y vea la calidad del ajuste. Las formas pueden ser:
  - Exponencial  $\ln(N^{\circ} \text{ de Conexiones}) = a + b * \text{Años}$
  - Potencial  $\ln(N^{\circ} \text{ de Conexiones}) = a + b * \ln(\text{Años})$
  - Logarítmico  $N^{\circ} \text{ de Conexiones} = a + b * \ln(\text{Años})$

<sup>3</sup> Ver el ejemplo desarrollado en el numeral 2.2 Diagnóstico

<sup>4</sup> Según el Censo del 2012, en Bolivia las familias tienen en promedio 3,5 miembros. En la estadística departamental, Beni y Pando muestran la mayor cantidad de integrantes con 4,4 y 4,1 miembros respectivamente. Siguen Santa Cruz con 4 integrantes en la familia, Chuquisaca con un promedio de 3,8, Tarija 3,7, Potosí y Cochabamba con 3,4 y finalmente Oruro con 3,2 y La Paz con 3,1 miembros.

- Lineal  $N^{\circ} \text{ de Conexiones} = a + b * \text{Años}$

Utilice para el cálculo alguna herramienta informática que realice el ajuste utilizando el método de Mínimos Cuadrados Ordinarios como la gratuita Gretl (<http://gretl.sourceforge.net/es.html>), la de pago Eviews (<http://www.eviews.com/home.html>) o el propio Excel con su herramienta de Análisis de Datos, que aunque no cuenta con algunas pruebas estadística, resulta útil.

Elija los ajustes que muestren el más alto nivel de determinación  $R^2$  y cumplan con las premisas del modelo minimocuadrático como ser: significación de los parámetros a un nivel de 5%, no autocorrelación, homocedasticidad y no multicolinealidad de los residuos <sup>5</sup>.

3. Proyecte hacia el futuro una cantidad de años igual a la mitad de años que se tiene de información. Si se desea proyectar 5 años a futuro, es recomendable contar con una serie histórica de 10 años.

#### 2.4.1.4 Análisis de Saturación de la Capacidad Instalada

En este análisis se evalúa el nivel de utilización de los activos principales que hacen al servicio y se puede realizar mediante los siguientes indicadores:

**Cuadro N° 16: Límites de Indicadores de Capacidad Utilizada**

Indicador	Descripción
Capacidad Utilizada de Planta Potabilizadora de Agua	$CPTAP = \frac{\text{Volumen Tratado de Agua Potable}}{\text{Capacidad Instala de la PTAP}} \%$
Capacidad Utilizada de Planta de Tratamiento de Agua Residual	$CPTAR = \frac{\text{Volumen Tratado de Agua Residual}}{\text{Capacidad Instala de la PTAR}} \%$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

En estos dos indicadores, el límite óptimo especificado para todas las categorías de EPSA, es <90%. Si se supera este límite, se tiene un justificativo para invertir en la ampliación de las capacidades instaladas de las plantas.

<sup>5</sup> Para una mejor comprensión de estos conceptos puede consultar el texto:

Gujarati, Damodar, y Dawn Porter. Econometría. Quinta Edición. Traducido por Pilar Carril-Villarreal. México DF: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2010.



## 2.4.2 Metas de Reposición

La reposición de activos se da por tres vías:

1. Reposición por Obsolescencia o Depreciación
2. Reposición por Daños
3. Reposición por Pérdida Total o Robo

### 2.4.2.1 Reposición por Obsolescencia o Depreciación

El Decreto Supremo N° 24051 de 9 de julio de 1995, que Reglamenta el Impuesto sobre las Utilidades de las Empresas, consigna en su articulado la depreciación y revalorización de los activos fijos considerando la vida útil de estos bienes, definida como la duración estimada que un objeto puede tener, cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creada.

**Cuadro N° 17: Porcentajes de Depreciación de Activos Fijos**

Bienes	Años de vida Útil	Coficiente %
Edificaciones	40 años	2.50%
Muebles y enseres de oficina	10 años	10.00%
Maquinaria en general	8 años	12.50%
Equipos e instalaciones	8 años	12.50%
Barcos y lanchas en general	10 años	10.00%
Vehículos automotores	5 años	20.00%
Maquinaria para la construcción	5 años	20.00%
Equipos de computación	4 años	25.00%
Canales de regadío y pozos	20 años	5.00%
Alambrados, tranqueras y vallas	10 años	10.00%
Viviendas, para el personal	20 años	5.00%
Muebles y enseres en las viviendas para el personal	10 años	10.00%
Silos, almacenes y galpones	20 años	5.00%
Tinglados y cobertizos de madera	5 años	20.00%
Tinglados y cobertizos de metal	10 años	10.00%
Instalaciones de electrificación y telefonía rurales	10 años	10.00%
Caminos interiores	10 años	10.00%

Fuente: Elaboración propia con base en el Anexo del DS N° 24051

También es posible utilizar datos técnicos de vida útil proporcionados por los proveedores y fabricantes de ciertos activos. En calidad de ejemplo se incluyen algunos datos de este tipo a continuación, aclarando que una mejor información se puede obtener del proveedor que utiliza la EPSA para cada caso:

**Cuadro N° 18: Vida útil de Componentes, Accesorios y Equipos de Obras Hidráulicas**

Componente	Años
<b>Acueductos</b>	
Concreto cemento sólido	75
Acero	50
Madera	25
<b>Represas</b>	
Madera	25
Tierra, concreto o en albañilería	150
Piedra suelta	60
Acero	40
Bombas	18 - 25
<b>Tanques de agua</b>	
Concreto	50
Acero	40
Madera	20
Canales y diques	75
Barcazas	12
Conductos forzados	50
Equipo de construcción	5
Equipo náutico p/ construcción	12
Filtros	50
<b>Generadores</b>	
Más de 3,000 kVA	28
de 1,000 a 3,000 kVA	25
de 50 a 1,000 kVA	17 - 25
menos de 50 kVA	14 - 17
Aerogeneradores	20
Hidrantes	50
Líneas de transmisión	30
Medidores hidráulicos	30
Pozos	40 - 50
Remolcadores	12
Tanques de distribución	75
Tanques de coagulación	50
Tanques tubulares	50
<b>Tuberías de hierro fundido</b>	
2 a 4"	50
4 a 6"	65
8 a 10"	75

Componente	Años
más de 12"	100
Tuberías de concreto	20
Tuberías de acero	
Menos de 4"	30
Más de 4"	40
Tuberías de fibro-cemento 6"	50
Túneles	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos de Wikipedia.

Esta información puede ser contrastada con la depreciación en años registrada contablemente en los estados financieros de la EPSA.

En caso de evidenciarse activos que hayan superado la vida útil especificada, corresponderá realizar un análisis individualizado para confirmar la necesidad de la reposición del activo.

#### 2.4.2.2 Reposición por Daños en los Activos

Una segunda razón que obligue a la reposición de un activo, está dada por daños que haya sufrido el activo que ameritan sea evaluado técnicamente para determinar si el activo ha perdido en un porcentaje importante su capacidad de prestar el servicio o cubrir la necesidad para el que fue adquirido.

En algunos casos, los daños sufridos por un activo podrán ser reparados satisfactoriamente dicho activo podrá continuar prestando el servicio o cubriendo la necesidad satisfactoriamente, sin embargo, en estos casos es prudente evaluar el costo de la reparación del activo en comparación al costo de su reposición total. No existen criterios técnicos sobre hasta qué punto un costo de reparación es aceptable en comparación a un costo de reposición, sin embargo, un criterio útil es considerar que un costo de reparación no supere al valor residual revalorizado del equipo. Este valor residual viene siendo un justiprecio del activo en el mercado, en condiciones de funcionalidad. Si no es posible revalorizar el activo, se considera el valor residual sin revalorización.

Ya sea que el activo deba ser reparado o deba ser repuesto en su totalidad ante una desventaja económica en su reparación, en ambos casos se hace necesario hacer constar un estudio o respaldo técnico que justifique la inversión a realizarse.

#### 2.4.2.3 Reposición por Pérdida Total o Robo

Una tercera circunstancia que obliga a la reposición de un activo, es su pérdida total, ya sea por daños extremos que hacen que el activo haya perdido totalmente su funcionalidad o porque el activo fue sustraído por delincuentes.

En el primer caso, la pérdida total del activo debe constatarse fehacientemente por un perito del área y en el segundo deberá constar la denuncia de robo ante autoridad competente.

Constatada la pérdida, se tiene los suficientes elementos que justifiquen su reposición.

Cabe acotar que en este y en el caso anterior sobre pérdidas por daños, o la necesidad de reparación, la EPSA debe analizar sus niveles de riesgo para activos críticos y el historial de siniestros, vale decir, el número de veces que en las últimas gestiones se presentaron daños a activos o su pérdida total para considerar la adquisición de seguros para esos activos con coberturas que minimicen la ocurrencia de un riesgo al ser transferido a un tercero que viene siendo la empresa aseguradora. En este caso se debe sopesar el valor de la prima en contraste a las pérdidas cuando un siniestro se produce y no se cuenta con ningún tipo de cobertura o seguro.

### 2.4.3 Metas de Mejoramiento

#### 2.4.3.1 Mejoramiento de Eficiencia Operativa

Para determinar los niveles de eficiencia operativa, es posible recurrir a los indicadores que en este sentido se han diseñado para evaluar el desempeño de las EPSA, entre estos indicadores, se tiene:

**Cuadro N° 19: Indicadores de Eficiencia Operativa**

Indicador	Descripción
Uso Eficiente del Recurso	$UEF = \frac{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}{\text{Volumen Extraído de Fuentes}} \%$
Continuidad por Racionamiento	$CPR = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n H_i * C_i}{H_t * C_t} \right) * 24$ <p>                     Hi: Horas de racionamiento en la ocasión i                      Ci: Usuarios con racionamiento de agua en la ocasión i                      Ht: Horas totales por año=8760 (8784 en año bisiesto)                      Ct: N° total de usuarios del sistema                 </p>
Continuidad por Corte	$CPC = \left( 1 - \frac{\sum_{i=1}^n HC_i * CC_i}{H_t * C_t} \right) \%$ <p>                     HCi: Horas suspendidas durante la interrupción i                      CCi: N° de usuarios afectados por la interrupción i                      Ht: Horas totales por año=8760 (8784 en año bisiesto)                      Ct: N° total de usuarios del sistema                 </p>

Indicador	Descripción
Cobertura de Micro Medición	$CM = \frac{N^{\circ} \text{ de Medidores de Agua Potable Instalados}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de Agua Potable}} \%$
Presión del Servicio de Agua Potable	$PAP = \frac{N^{\circ} \text{ de Puntos con Presión entre 13 a 70 [mca]}^6}{N^{\circ} \text{ de Puntos de Muestreo de Presión}} \%$
Índice de Agua No Contabilizada en la Producción	$ANCP = \left( 1 - \frac{\text{Volumen de Agua Potable Producido}}{\text{Volumen Extraído de Fuentes}} \right) \%$
Índice de Agua No Contabilizada en la Red	$ANCR = \left( 1 - \frac{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}{\text{Volumen de Agua Potable Producido}} \right) \%$
Índice de Tratamiento de Aguas Residuales	$ITAR = \frac{\text{Volumen Tratado de Aguas Residuales}}{\text{Volumen de Agua Potable facturado} * 0.8}$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Los límites óptimos para estos indicadores, se muestran a continuación:

**Cuadro N° 20: Límites de Indicadores de Eficiencia Operativa**

Indicador	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
Uso Eficiente del Recurso	>65%	>60%	>60%	>60%
Continuidad por Racionamiento	>20h/día	>20h/día	>12h/día	>8h/día
Continuidad por Corte	>95%	>95%	>95%	>95%
Cobertura de Micro Medición	>90%	>90%	>90%	>80%
Presión del Servicio de Agua Potable	>95%	>95%	>95%	>95%
Índice de Agua No Contabilizada en la Producción	<5%	<10%	<10%	<15%
Índice de Agua No Contabilizada en la Red	<30%	<30%	<30%	<30%

<sup>6</sup> mca=Metro de columna de agua equivalente a 0.1 kgf/cm<sup>2</sup>

Índice de Tratamiento de Aguas Residuales	>60%	>60%	>50%	>50%
---	------	------	------	------

Fuente: Elaboración propia con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Si los indicadores evaluados en la EPSA se encuentran por fuera de los rangos especificados, se hace necesario analizar la realización de inversiones para mejorar la eficiencia operativa y cumplir con los límites fijados para este tipo de indicadores.

### 2.4.3.2 Mejoramiento de la Calidad

El mejoramiento de la calidad puede ser evaluado inicialmente con el cumplimiento de los siguientes indicadores:

**Cuadro N° 21: Indicadores de Calidad del Servicio**

Indicador	Descripción
Cobertura de Muestras de Agua Potable	$CMA = \frac{N^{\circ} \text{ de Muestras de Agua Potable Ejecutadas}}{N^{\circ} \text{ de Muestras Recomendadas de Agua Potable}} \%$
Conformidad de los análisis de agua potable realizados	$CAA = \frac{N^{\circ} \text{ de Análisis Satisfactorios de Agua Potable}}{N^{\circ} \text{ de Análisis Ejecutados de Agua Potable}} \%$
Densidad de Fallas en Tuberías de Agua Potable	$DFTAP = \frac{N^{\circ} \text{ de Fallas en Tuberías de Red de Agua Potable}}{\text{Longitud Total de Red de Agua Potable}}$
Densidad de Fallas en Conexiones de Agua Potable	$DFCAP = \frac{N^{\circ} \text{ de Fallas en Conexiones de Agua Potable}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de Agua Potable}} \%$
Control de Aguas Residuales	$CAR = \frac{N^{\circ} \text{ de Análisis Satisfactorios de Agua Residual Tratada}}{N^{\circ} \text{ de Análisis Ejecutados de Agua Residual Tratada}} \%$
Densidad de Fallas en Tuberías de Agua Residual	$DFTAR = \frac{N^{\circ} \text{ de Fallas en Tuberías de Red de Agua Servida}}{\text{Longitud Total de Red de Agua Servida}}$
Densidad de Fallas en Conexiones de Agua Residual	$DFCAR = \frac{N^{\circ} \text{ de Fallas en Conexiones de Agua Servida}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de Agua Servida}} \%$

Fuente: Elaboración propia con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Los límites óptimos para estos indicadores, se muestran a continuación:

**Cuadro N° 22: Límites de Indicadores de Calidad del Servicio**

<b>Indicador</b>	<b>Categoría A</b>	<b>Categoría B</b>	<b>Categoría C</b>	<b>Categoría D</b>
Cobertura de Muestras de Agua Potable	100%	>95%	>90%	>85%
Conformidad de los análisis de agua potable realizados	>95%	>95%	>95%	>95%
Densidad de Fallas en Tuberías de Agua Potable	25-50 Fallas/100 Km	25-50 Fallas/100 Km	25-50 Fallas/100 Km	25-50 Fallas/100 Km
Densidad de Fallas en Conexiones de Agua Potable	25-50 Fallas/1000 Conexiones	25-50 Fallas/1000 Conexiones	25-50 Fallas/1000 Conexiones	25-50 Fallas/1000 Conexiones
Control de Aguas Residuales	>95%	>95%	>95%	>95%
Densidad de Fallas en Tuberías de Agua Residual	2-4 Fallas/100 Km	2-4 Fallas/100 Km	2-4 Fallas/100 Km	2-4 Fallas/100 Km
Densidad de Fallas en Conexiones de Agua Residual	2-4 Fallas/1000 Conexiones	2-4 Fallas/1000 Conexiones	2-4 Fallas/1000 Conexiones	2-4 Fallas/1000 Conexiones

Fuente: Elaboración propia con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Si los indicadores evaluados en la EPSA se encuentran por fuera de los rangos especificados, se hace necesario analizar la realización de inversiones para mejorar la calidad del servicio y cumplir con los límites fijados para este tipo de indicadores.

También es necesario considerar el cumplimiento de las normas de calidad vigentes para el sector, entre las que se cuenta:

- NB 512, Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano
- NB 688, Reglamentos Técnicos de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial
- NB 689, Instalaciones de Agua – Diseño para Sistemas de Agua Potable
- NB 213 - 686 - 687 - 707 - 708 - 763 - 764 - 765 - 888 - 1069 y 1070, Normas de materiales de saneamiento básico



En última instancia, el mejoramiento de la calidad del servicio también va asociada al comportamiento del usuario dando un uso correcto a los servicios otorgados. Por ello también se debe contemplar el desarrollo de:

- Campañas de concientización a usuarios sobre un buen uso de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario
- Comunicación y educación a usuarios sobre un correcto uso de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario
- Desarrollo de incentivos en usuarios para disminuir prácticas o usos indebidos de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario

## **2.5 PLAN DE DESARROLLO INSTITUCIONAL**

Las EPSA requieren potenciarse internamente para prestar un mejor servicio a sus usuarios. Esta potenciación puede desarrollarse por tres vías:

- Desarrollo de investigaciones, estudios y proyectos de mejoramiento de la EPSA o de resolución de necesidades identificadas que impiden un mejor desempeño
- Desarrollo de capacidades internas como su mejoramiento de gestión con la procedimentación, sistematización e informatización de procesos internos
- Desarrollo de las capacidades de sus recursos humanos por medio de la capacitación, especialización y concientización

A continuación, se desarrolla estos tópicos:

### **2.5.1.1 Desarrollo de Investigaciones, Estudios y Proyectos**

El desarrollo de investigaciones, estudios y proyectos se realiza con la contratación de terceros para el estudio de consultorías en áreas cuya experiencia está mejor desarrollada en consultores externos.

Las investigaciones, estudios y proyectos se pueden confiar a:

- Empresas establecidas en el medio o empresas internacionales que cuenten con sus registros ante autoridades competentes que las habilita para este tipo de tareas
- Consultores individuales, tanto nacionales, como extranjeros, con experiencia en el área que se desea fortalecer que cuentan con registros ante autoridades competentes mismos que los habilitan para el ejercicio profesional en dichas áreas

Para solicitar estos trabajos especializados a terceros, los pasos que se siguen generalmente, son:

1. Determinación de la necesidad de una investigación, un estudio o un proyecto particular.

2. Formulación de los términos de referencia que contienen la problemática o necesidad, las bases, los límites, los contenidos esperados, el tipo de soluciones a encararse, las especificaciones de calidad y otras especificaciones que deben cumplirse de forma obligatoria por parte del ente contratado. Este documento delimita qué elementos están dentro del estudio, pero también es importante aclarar que elementos no están considerados para evitar desentendidos durante la realización de la tarea encomendada. En algunos casos puede proveer información sobre el límite o techo presupuestario para el estudio y también el tiempo máximo disponible para su realización.
3. El desarrollo del proceso de contratación mediante la modalidad que la EPSA considere más idónea para encontrar al mejor proveedor del servicio dentro de los límites de tiempo y presupuestarios.
4. Constitución de una contraparte de la EPSA, cuya función es monitorear el estudio velando por que se cumplan las especificaciones y los parámetros de calidad establecidos.
5. Desarrollo del estudio, investigación o proyecto hasta su culminación o cierre.
6. Aplicación del estudio, investigación o proyecto.

#### **2.5.1.2 Desarrollo de Capacidades Internas**

El desarrollo de capacidades internas se puede dirigir a:

- Fortalecimiento de procesos internos de las EPSA, es las áreas de procesos técnicos y administrativos.
- Informatización de procesos internos.

En el primer caso, este fortalecimiento decanta en desarrollar procedimientos, normar y regular los pasos que se siguen para el desarrollo de actividades particulares. El desarrollo de procedimientos tiene un efecto muy importante, ya que encamina a que ciertas actividades críticas para la EPSA se desarrollen de forma uniforme, siguiendo pasos pre establecidos y con los controles intermedios y finales que garanticen que el resultado esperado de estos procesos se alcance en todas las ocasiones en los que se apliquen.

Otra ventaja que presenta el desarrollo de procedimientos, es que encamina a la EPSA hacia la implantación de sistemas de gestión de la calidad tales como ISO 9000.

El desarrollo de procedimientos bien puede ser afrontado por la propia EPSA con sus recursos humanos o encargar a un tercero bajo la modalidad descrita en el acápite anterior.

Estos fortalecimientos en algún caso pueden llevar asociadas las necesidades de mejoramiento de infraestructura y la adquisición de muebles y/o enseres.

En cuanto a la informatización de procesos internos, estos coadyuvan a que ciertas labores desarrolladas “manualmente” o con un escaso uso de recursos informáticos, se informaticen plenamente.

Los procesos informatizados garantizan que se cumplan procedimientos establecidos y que se registre y resguarde toda la información que hace a estos procesos. También permite la explotación de datos, su conversión en información y el desarrollo de técnicas de control de la gestión aplicando, por ejemplo, cuadros de mando integral para fortalecer la toma de decisiones internas en oportunidad con eficacia y eficiencia.

La informatización de procesos se puede dar por dos vías:

- La compra de paquetes informáticos pre desarrollados con características definidas y muy poco margen para la adecuación a los procesos internos. Recomendable solo para procesos estandarizados bajo prácticas internacionalmente reconocidas y con bajos niveles de adecuación (por ejemplo, procesos contables)
- El desarrollo de un software propio que se adecua plenamente a las características y procesos internos de la EPSA. Recomendable cuando los procesos a informatizarse responden a parámetros propios de la EPSA muy difíciles de encontrar en softwares pre desarrollados.

La informatización también trae consigo la necesidad de equiparse con computadores, impresoras, servidores, redes y otros recursos tecnológicos que cumplan con ciertas especificaciones de potencia y calidad para un óptimo funcionamiento, por lo que debe considerarse la adquisición o renovación de estos equipos a momento de afrontar mejoras tecnológicas.

### **2.5.1.3 Desarrollo de Capacidades del Recurso Humano**

El recurso humano, es el más importante dentro de las EPSA y por ello no debe ser descuidado. Es menester de la alta dirección de las EPSA velar por:

- Contar con recursos humanos idóneos en cantidad y calidad para las posiciones establecidas dentro de la organización
- Encontrar las vías para el perfeccionamiento de las habilidades de estos recursos

En el primer caso, se logra a través de procesos de reclutamiento y selección desarrollados con transparencia y calidad que siguen los siguientes pasos:

1. Formulación del perfil de cada cargo que incluya la formación técnica o profesional del elemento a incorporarse, la experiencia deseada, las habilidades adicionales deseables al cargo y los rangos de remuneración dentro de las políticas salariales de la EPSA.

2. Desarrollo del proceso de reclutamiento mediante convocatorias bajo las modalidades más convenientes para la EPSA (interna y/o externa; nacional y/o internacional; abierta y/o cerrada; etc.).
3. Desarrollo del proceso de selección mediante un sistema de calificaciones a los perfiles de cada candidato complementado, si se ve por conveniente, con entrevistas personales a los candidatos mejor calificados.
4. Realización de la contratación bajo las modalidades y políticas de la EPSA (contratación indefinida, contratación por tiempo o plazo, contratación por resultados específicos, etc.).

Para el segundo caso, el desarrollo de capacidades de los recursos humanos que ya son parte de la EPSA se logra mediante procesos de:

- Capacitación cumpliendo cierta cantidad de horas y planes de estudio para cada cargo o posición en la EPSA
- Becas de estudios o pasantías en organizaciones externas (centros de estudios, universidades, otras empresas, etc.)

Algunos indicadores de calidad útiles para el ámbito de las EPSA, son:

**Cuadro N° 23: Indicadores de Calidad del Recurso Humano**

Indicador	Descripción
Personal Calificado	$IPC = \frac{N^{\circ} \text{ de Empleados Técnicos y Profesionales}}{\text{Total Personal}} \%$
Número de Empleados por cada 1,000 Conexiones	$NEC = \frac{\text{Total Personal}}{N^{\circ} \text{ Total de Conexiones de Agua Potable}} \text{‰}$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Los límites óptimos para estos indicadores se señalan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 24: Límites de Indicadores de Calidad del Recurso Humano**

Indicador	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
<b>Personal Calificado</b>	Entre 25% y 30%	Entre 25% y 30%	Entre 25% y 30%	Entre 5 y 7
Número de Empleados por cada 1,000 Conexiones	Entre 1.5 y 2.5 empleados por cada 1.000 conexiones	Entre 2 y 4 empleados por cada 1.000 conexiones	Entre 5 y 7 empleados por cada 1.000 conexiones	Entre 1.5 y 2.5 empleados por cada 1.000 conexiones

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

De encontrarse la EPSA fuera de los límites establecidos, debe realizar las acciones correctivas para cumplir con estos parámetros.

## 2.6 PLAN DE DESARROLLO FINANCIERO

### 2.6.1 Proyección de Fuentes y Usos

#### 2.6.1.1 Clasificador de Cuentas

Inicialmente, para fines del PDQ, es necesario explicar el plan de cuentas que utiliza la EPSA para la clasificación de sus ingresos y egresos en cuentas contables. Si la EPSA utiliza el clasificador de cuentas utilizado por las entidades estatales, debe señalar este extremo, en otro caso la EPSA debe explicar las principales cuentas utilizadas con un formato del siguiente tipo:

**Cuadro N° 25: Clasificador de Cuentas Principales**

FUENTES		
Grupo	Denominación	Descripción
USOS		
Grupo	Denominación	Descripción

Fuente: Elaboración propia

#### 2.6.1.2 Proyección de Fuentes

La proyección de ingresos puede realizarse utilizando modelos de proyección como los analizados previamente en este manual, o apelando a ciertos supuestos sustentados en apreciaciones objetivas o subjetivas o en metas de desarrollo previamente fijadas. Para una mayor claridad de la vía utilizada, se explica en el siguiente cuadro los modelos o supuestos utilizados para la proyección de cada cuenta.

**Cuadro N° 26: Supuestos de Proyección de Fuentes**

FUENTES		
Grupo	Denominación	Modelo o Supuesto

Fuente: Elaboración propia

Las proyecciones de fuentes consideran todas las fuentes a las que puede acceder la EPSA, como ser:

- Ingresos propios por prestación de servicios
- Aportes de los asociados
- Financiamiento con crédito
- Donaciones
- Otras fuentes

La proyección de ingresos puede tomar la siguiente forma u otra que se adecue a mostrar la información con la mayor riqueza de datos posible:

**Cuadro N° 27: Proyección de Fuentes**

FUENTES											
Grupo	Denominación	Gestión									
		2019		2020		2021		2022		2023	
		Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
	<b>TOTAL</b>										

Fuente: Elaboración propia

### 2.6.1.3 Proyección de Usos

De igual forma, inicialmente se plantean los modelos o supuestos para la proyección de egresos y se resumen los mismos en un cuadro con la siguiente forma:

**Cuadro N° 28: Supuestos de Proyección de Usos**

USOS		
Grupo	Denominación	Modelo o Supuesto

Fuente: Elaboración propia

Con las premisas establecidas para la proyección de egresos, se procede a realizar las estimaciones correspondientes de egresos. Se deja para un análisis y resumen por separado a los usos en proyectos, por ser este un ítem muy sensible para las EPSA. Los resultados de las proyecciones de usos (exceptuando las inversiones), se realiza en un cuadro con la siguiente forma:

**Cuadro N° 29: Proyección de Usos**

USOS											
Grupo	Denominación	Gestión									
		2019		2020		2021		2022		2023	
		Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
	<b>TOTAL</b>										

Fuente: Elaboración propia

#### 2.6.1.4 Plan de Inversiones

En este acápite se resume los diferentes proyectos identificados en los puntos anteriores cuantificando sus montos de inversión y los cronogramas generales de desembolsos. El resumen incluye:

- Inversiones en infraestructura de Agua Potable
- Inversiones en infraestructura de Alcantarillado Sanitario
- Inversiones en Desarrollo Institucional

El cuadro resumen puede tener la siguiente forma:

**Cuadro N° 30: Plan de Inversiones**

INVERSIONES											
Código	Proyecto	Gestión									
		2019		2020		2021		2022		2023	
		Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
<b>Agua Potable</b>											
<b>Alcantarillado Sanitario</b>											
<b>Desarrollo Institucional</b>											



<b>TOTAL</b>											
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Paralelamente para los proyectos financiados con deuda, se construye un cuadro donde se explica el flujo de fondos para el servicio de la deuda (pago del capital, intereses, comisiones y otros), de la siguiente forma:

**Cuadro N° 31: Servicio de Deuda de Proyectos Financiados con Crédito**

SERVICIO DE DEUDA											
Código	Proyecto	Gestión									
		2019		2020		2021		2022		2023	
		Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
<b>Agua Potable</b>											
<b>Alcantarillado Sanitario</b>											
<b>Desarrollo Institucional</b>											
<b>TOTAL</b>											

Fuente: Elaboración propia

Las inversiones pueden evaluarse con el siguiente indicador de desempeño:

**Cuadro N° 32: Indicador de Desempeño de las Inversiones**

Indicador	Descripción
Índice de Ejecución de Inversiones	$IEI = \frac{\text{Inversiones Ejecutadas}}{\text{Inversiones Presupuestadas}} \%$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

El límite óptimo para estos indicadores en todas las categorías de EPSA es de >90%. De encontrarse la EPSA fuera del límite establecido, debe realizar las acciones correctivas para cumplir con este parámetro.

### 2.6.1.5 Flujo de Caja

Para resumir la información financiera de la EPSA, se construye el flujo de caja total que aglomera los ítems de ingresos, egresos, inversiones y servicios de deuda.

El flujo de caja puede ser optimizado considerando:

- Nuevos ingresos (por ejemplo, SARH)
- Re categorización de usuarios
- Optimización de costos de prestación de los servicios
- Nuevo tarifario
- Priorización de proyectos a ejecutarse en el quinquenio
- Mejoramiento de condiciones crediticias para el financiamiento de proyectos

Terminados de aplicar estos criterios, se puede formular el Flujo de Caja considerando las pautas para su optimización.

El cuadro resumen tiene la siguiente forma:

**Cuadro N° 33: Flujo de Caja**

Ítem	Gestión									
	2019		2020		2021		2022		2023	
	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%	Monto	%
+ Fuentes										
- Usos										
+ Proyectos de Inversión										
- Servicio de Deuda										
Flujo Neto										

Fuente: Elaboración propia

### 2.6.2 Factibilidad Financiera

El análisis de factibilidad financiera utiliza la información recopilada en los cuadros precedentes para la construcción del Plan de Desarrollo Financiero.

Los indicadores de desempeño con los que es posible evaluar la Factibilidad financiera, son:

**Cuadro N° 34: Indicadores de Factibilidad Financiera**

Indicador	Descripción
Índice de Operación Eficiente	$IOE = \frac{\text{Costos Operativos del Servicio}}{\text{Ingresos Operativos del Servicio}}\%$
Prueba Ácida	$PA = \frac{\text{Activo Disponible}}{\text{Pasivo Corriente}}$
Eficiencia de Recaudación	$IER = \left(1 - \frac{\text{Cuentas por Cobrar de Facturación de la Gestión}}{\text{Ingresos por Servicios de la Gestión}}\right)\%$
Índice de Endeudamiento Total	$IET = \frac{\text{Total Pasivo}}{\text{Total Activo}}\%$
Índice de Recaudación	$IE = \frac{\text{Ingresos por Servicios}}{\text{Valor Determinado Por Prestación de Servicios}}\%$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Los límites óptimos para estos indicadores se señalan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 35: Límites de Indicadores de Factibilidad Financiera**

Indicador	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
Índice de Operación Eficiente	Entre 65% y 75%	Entre 65% y 75%	Entre 65% y 75%	Entre 65% y 75%
Prueba Ácida	≥Bs 1 y ≤ Bs 2	≥Bs 1 y ≤ Bs 2	≥Bs 1 y ≤ Bs 2	≥Bs 1 y ≤ Bs 2
Eficiencia de Recaudación	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%
Índice de Endeudamiento Total	Entre 30% y 50%	Entre 30% y 50%	Entre 30% y 50%	Entre 30% y 50%
Índice de Recaudación	s/d	s/d	s/d	s/d

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Como en casos anteriores, el encontrarse fuera de los límites especificados es una llamada de atención para tomar medidas correctivas en la gestión financiera.

Este análisis puede apelar a otros indicadores adicionales a los ya desarrollados, dentro de estos indicadores se pueden añadir los siguientes:

**Cuadro N° 36: Indicadores Financieros Adicionales**

Indicador	Fórmula	Uso
Razón Corriente	$RC = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	Mide las disponibilidades actuales de la EPSA para atender las obligaciones existentes en la fecha de emisión de los estados financieros que se están analizando.
Capital de Trabajo	$CT = \text{Activo Corriente} - \text{Pasivo Corriente}$	Complementa la interpretación de la "Razón Corriente" al expresar en Bs lo que este indicador representa como una relación.
Apalancamiento	$A = \frac{\text{Pasivo}}{\text{Patrimonio}}$	Mide hasta qué punto está comprometido el patrimonio de la EPSA con respecto a sus acreedores.
Capitalización a Largo Plazo	$CLP = \frac{\text{Previsiones y Reservas a Largo Plazo}}{\text{Patrimonio}}$	Medida que señala la importancia relativa de las deudas a largo plazo dentro de la estructura de capital de la EPSA.
Rendimiento de la Inversión	$RI = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Activo Fijo}} \%$	Mide la rentabilidad de la EPSA.
Rotación de Activos	$RA = \frac{\text{Recursos Corrientes}}{\text{Activo Fijo}}$	Mide la eficiencia con la cual se han empleado los activos disponibles para la generación de ventas por servicios; expresa cuantas unidades monetarias de ventas se han generado por cada unidad monetaria de activos disponibles.
Margen de Ganancia	$MG = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Recursos Corrientes}} \%$	Expresa el monto de las utilidades que se obtienen por cada unidad monetaria de ventas por servicios.
Rendimiento del Patrimonio	$RP = \frac{\text{Utilidad Operativa}}{\text{Patrimonio}} \%$	Señala, como su nombre lo indica, la tasa de rendimiento de la EPSA, respecto de su inversión (patrimonio).

Fuente: Elaboración propia

A este análisis es posible añadir también al cálculo del Punto de Equilibrio o cantidad del bien sujeto al servicio (en el caso particular agua potable en m<sup>3</sup>) que debe comercializarse para equilibrar los ingresos y los egresos y no tener beneficio alguno.

Este cálculo para el caso de las EPSA, puede estimarse con la siguiente relación:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Tarifa Media} - \text{Costo Unitario de Operación}} [m^3]$$

Esquemáticamente, el Punto de Equilibrio se muestra como:

**Gráfico N° 9: Esquema del Punto de Equilibrio**



Fuente: <http://monicaveraplayas.blogspot.com/2018/03/punto-de-equilibrio.html>

La EPSA puede completar este análisis con los indicadores propios más idóneos que muestren su desarrollo financiero.

El análisis se completa con el cálculo de los diferentes indicadores, sus unidades de cálculo y su interpretación en la coyuntura futura de la EPSA en un cuadro de la siguiente forma:

**Cuadro N° 37: Análisis Financiero**

Indicador	Gestión										Interpretación
	2019		2020		2021		2022		2023		
	Cifra	[u]	Cifra	[u]	Cifra	[u]	Cifra	[u]	Cifra	[u]	

Fuente: Elaboración propia

A este análisis también se puede adicionarse indicadores con actualización de valores del flujo de caja como ser:

- Valor Actual Neto
- Tasa Interna de Retorno
- Relaciones Beneficio / Costo
- Otros indicadores de ingeniería financiera

Indicadores que muestran en valores actualizados, la situación financiera de la empresa al inicio del horizonte de planeación del PDQ.

## 2.7 MATRIZ RESUMEN DE PLANIFICACIÓN QUINQUENAL

### 2.7.1 Estructura del Plan de Desarrollo Quinquenal Desglosado

Esta matriz resume la Estructura del PDQ por cada Objetivo General, desglosándolo en sus Objetivos Específicos y las Acciones Estratégicas (Actividades, Portafolios, Programas y Proyectos) que la EPSA ha determinado desarrollar como parte de su Plan de Desarrollo Quinquenal.

Los resultados pueden resumirse en una matriz con la siguiente configuración:

**Cuadro N° 38: Estructura del Plan de Desarrollo Quinquenal Desglosado**

OBJETIVO GENERAL										CRONOGRAMA					RESPONSABLE	SUPUESTO			
Cód.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	INDICADOR IMPACTO	LÍNEA BASE	META	Cód.	ACCIONES ESTRATÉGICAS	INDICADOR DE PROCESO	LÍNEA BASE	META	2019	2020	2021	2022	2023					
1.1					1.1.1					X									
1.2					1.2.1						X								
					1.2.2						X	X	X	X	X				
					1.2.3								X	X	X				
					1.2.4											X	X		
1.3					1.3.1					X				X					
					1.3.2							X		X		X			

Fuente: Elaboración propia

La matriz de Estructura del PDQ, tiene las siguientes características:

- Cada Objetivo General mantiene una numeración correlativa a partir de la cual se codifican los diferentes Objetivos Específicos y las Acciones Estratégicas con una numeración correlativa de dos dígitos y tres dígitos respectivamente tal como se aprecia en el ejemplo.
- El Objetivo General se desglosa en dos o más Objetivos Específicos y estos a su vez pueden correlacionarse con una o más Acciones Estratégicas.
- Cada Objetivo Específico tiene asignado un Indicador de Impacto, con una Línea Base para indicar de dónde parte este objetivo y su correspondiente Meta. Asimismo, cada Acción Estratégica tiene para su evaluación un Indicador de Proceso al que se le asocia su Línea Base con la que parte y su Meta final esperada. Los indicadores pueden ser los utilizados para medir el desempeño de las EPSA u otros.
- El cronograma corresponde al periodo o periodos en los que se espera lograr cada Acción Estratégica. Las Acciones Estratégicas pueden ser actividades que llevará a cabo la EPSA o proyectos que se ejecutarán según se hayan identificado en los puntos anteriores.
- Se estimará con cifras globales el costo de ejecución de cada Acción Estratégica.
- Se definirá un área organizacional dentro de la estructura funcional de la EPSA o un puesto dentro de la estructura de cargos que será el responsable de velar por el cumplimiento de la Acción Estratégica-
- Finalmente se citará brevemente algún supuesto o coyuntura externa que se encuentra fuera del control de la EPSA que se espera que ocurra y que incide en el logro de cada Acción Estratégica (p.ej. una época de lluvias con precipitaciones dentro de ciertos límites esperados)

## **2.8 PLANTEAMIENTO TARIFARIO**

Para el Planteamiento Tarifario, se pueden tomar en cuenta las pautas establecidas en el siguiente texto:

SENASBA. (2015). *Tarifas - Herramientas de FI* (Primera Edición). La Paz, Bolivia.

La Estructura Tarifaria final debe considerar la optimización de ingresos por esta fuente. Para ello inicialmente se debe describir, para cada categoría de usuario, los rangos de consumo a considerarse. El cuadro resumen de esta información, puede tener la siguiente forma, considerando las categorías de usuario sugeridas por el SENASBA:



**Cuadro N° 39: Descripción de Rangos en la Estructura Tarifaria**

Categoría de Usuario	Rangos de Consumo				
	Rango 1	Rango 2	Rango 3	Rango 4	Rango 5
Doméstica solidaria					
Doméstica					
Estatal					
Comercial					
Industrial					
Social solidaria					
Seguridad ciudadana					
Otras categorías utilizadas por la EPSA					

Nota: Las casillas sombreadas no tienen datos.

Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente, se resumen las tarifas a cobrar para cada uno de los rangos correspondientes a las diferentes categorías de usuarios.

La tipología de la estructura tarifaria puede responder a los siguientes tipos:

- **Estructura tarifaria plana:** cuando se cobran tarifas fijas sin considerar los niveles de consumo. Puede existir una categorización de los consumidores en función al uso del agua.
- **Estructura tarifaria volumétrica constante:** es una combinación de tarifas fijas y tarifas variables, en función al consumo. No se aplica categorización de consumidores.
- **Estructura tarifaria con incrementos por rangos de consumo:** se aplican una combinación de tarifas fijas y tarifas variables crecientes según rangos de consumo.
- **Estructura tarifaria con incrementos por rangos de consumo y categorías:** es una variación de la anterior, ya que se considera una combinación de tarifas fijas y tarifas variables crecientes según rangos de consumo y conforme a la categorización de consumidores.

- **Estructura tarifaria con decrementos en bloque:** el criterio es cobrar más al que consume menos; la misma está orientada a incentivar el consumo y desincentivar su conservación.
- **Estructura tarifaria estacional:** consiste en cobrar más en épocas secas o de estiaje, con el fin de motivar el ahorro del agua. En tanto que, en épocas de lluvias, la tarifa de agua se reduce, con el objetivo de motivar el consumo y así incrementar los ingresos de la entidad prestadora.

Esta información se puede resumir en un cuadro con la siguiente configuración:

**Cuadro N° 40: Resumen de Tarifas en la Estructura Tarifaria**

Categoría de Usuario	Cargo Fijo [Bs/mes]	Cargo Variable [Bs/m <sup>3</sup> ]				
		Primer Rango	Segundo Rango	Tercer Rango	Cuarto Rango	Otros Rangos
Doméstica solidaria						
Doméstica						
Estatal						
Comercial						
Industrial						
Social solidaria						
Seguridad ciudadana						
Otras categorías						

Nota: Las casillas sombreadas no tienen datos.

Fuente: Elaboración propia.

Las tarifas fijadas pueden someterse a los siguientes indicadores de desempeño:

**Cuadro N° 41: Indicadores de Desempeño Tarifario**

Indicador	Descripción
Tarifa Media	$TM = \frac{\text{Ingresos por Servicios}}{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}$
Costo Unitario de Operación	$CUO = \frac{\text{Costos Operativos Totales}}{\text{Volumen de Agua Potable Facturado}}$

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

Los límites óptimos para estos indicadores se señalan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 42: Límites de Indicadores de Desempeño Tarifario**

Cobertura de:	Categoría A	Categoría B	Categoría C	Categoría D
Tarifa Media	> 30% al CUO [Bs]	> CUO [Bs]	CUO [Bs]	CUO [Bs]
Costo Unitario de Operación	< 30% al TM [Bs]	< TM [Bs]	< TM [Bs]	< TM [Bs]

Fuente: Elaboración con base en Indicadores de Desempeño de las EPSA Reguladas en Bolivia – 2017.

De encontrarse la EPSA fuera de los límites establecidos, debe realizar las acciones correctivas para cumplir con estos parámetros.

## 2.9 ESTRATEGIAS DE FINANCIAMIENTO

Ya se indicó que las fuentes de financiamiento pueden ser:

- Ingresos propios por prestación de servicios (Relacionado con la estructura tarifaria)
- Aportes de los asociados (Estructura del patrimonio societario o cooperativo)
- Financiamiento con crédito (Nivel de endeudamiento y capacidad de responder al servicio de deuda)
- Donaciones (De entidades de apoyo o cooperación con recursos a fondo perdido)
- Otras fuentes (Inversiones de las ETA's figurando como beneficiario las EPSA, etc.)

En este caso, la EPSA debe aclarar para cada punto los mecanismos que aplicará para obtener los recursos de cada fuente, explicando la estrategia a seguirse y el monto plausible de lograr para las necesidades de financiamiento y los proyectos a financiarse con cada fuente.

Los resultados pueden resumirse en un cuadro con la siguiente forma:

**Cuadro N° 43: Estrategias de Financiamiento**

Fuente	Estrategia	Monto Plausible [Bs]	Proyectos a Financiarse
Ingresos propios			
Aportes de los asociados			
Crédito			
Donaciones			
Otras fuentes			

Fuente: Elaboración propia.

## **2.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **2.10.1 Conclusiones**

Las conclusiones son un recuento o referencia de lo más destacado y valioso del Plan de Desarrollo Quinquenal. Para ello conviene hacer un recorrido y una revisión de todo el proceso y detenerse en un balance, sacando en claro hasta dónde llegó, qué faltó y qué se sigue después.

En ese balance, entre otros puntos, es muy importante precisar hasta dónde se solucionó el o los problemas detectados en el diagnóstico y si se logró el o los objetivos generales, así como los objetivos específicos, total o parcialmente.

### **2.10.2 Recomendaciones**

Las recomendaciones se refieren a cursos de acción futuros o elementos que el Plan de Desarrollo Quinquenal no abarcó, ya sea porque estaban fuera de su alcance o porque los recursos no fueron suficientes para incluirlos en el Plan de Desarrollo Quinquenal.

## **2.11 ANEXOS**

Son los documentos o material que no hacen propiamente parte del Plan de Desarrollo Quinquenal, pero que, pueden ser de utilidad para complementar la información o apoyar al eventual lector en la mejor comprensión del contenido del trabajo.

Una característica de los Anexos, es que su no revisión no afecta al entendimiento general del Plan de Desarrollo Quinquenal, sin embargo, su lectura enriquece y proporciona una mayor comprensión del Plan.