



MÁS QUE BANCA, *Somos Desarrollo*

# GUÍA DE GESTIÓN DE PROYECTOS **AGUA POTABLE** MÓDULO 2.0.1



BANCO DE DESARROLLO DEL ECUADOR B.P.



# CONTENIDO



1. Antecedentes	5
1.1 Tipología de Proyectos	5
2. Pautas Generales para la Formulación de Proyectos	7
2.1 Resumen ejecutivo de resultados de los estudios	7
2.1.1 Oferta	7
2.1.2 Demanda	8
2.2 Diseños definitivos	8
2.2.1 Aspectos Técnicos	8
2.2.2 Aspectos Ambientales	9
2.2.3 Aspectos de Participación ciudadana	11
2.2.4 Aspectos de Gestión del servicio	11
2.2.5 Aspectos económicos	13
2.2.6 Aspectos financieros	14
2.3 Variables e indicadores	14
2.3.1 Variables e indicadores técnicos	14
2.3.2 Variables e indicadores ambientales	16
2.3.3 Variables e indicadores de Participación Ciudadana	17
2.3.4 Variables e indicadores de Gestión del Servicio	18
2.3.5 Variables e indicadores Económicos	18
2.3.6 Variables e indicadores Financieros (Tarifas promedio referenciales)	19

# 1. ANTECEDENTES



## 1. Antecedentes



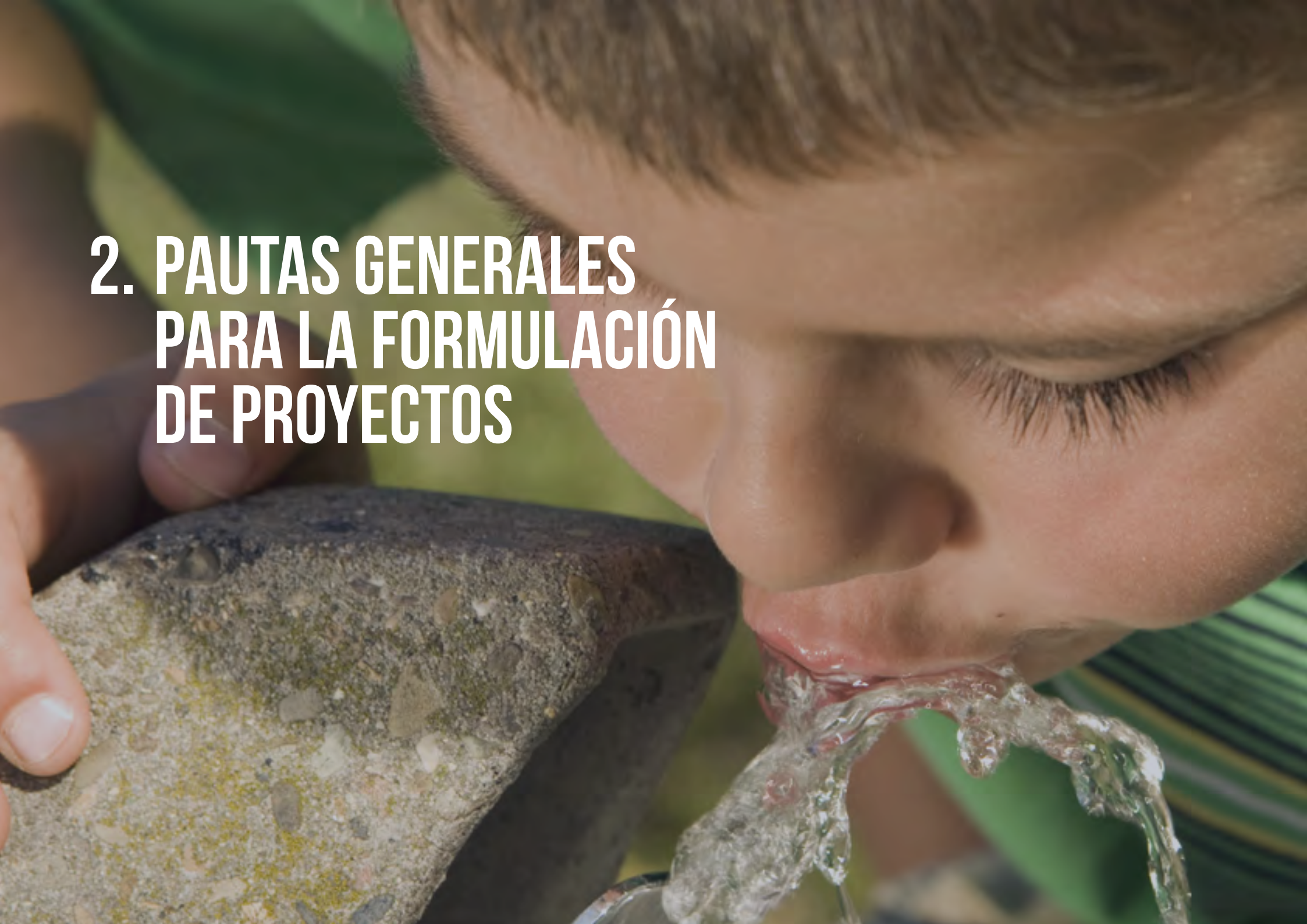
### 1 ANTEDECENTES

Los requerimientos de información presentados en este módulo son complementarios a los solicitados en el Módulo 2, correspondiente a la Guía General de Formulación de Proyectos.

#### 1.1 Tipología de Proyectos

Los tipos de proyectos de agua potable que pueden ser presentados al Banco de Desarrollo del Ecuador B.P. para su financiamiento son los siguientes:

- Estudios y diseños de sistemas de agua potable
- Construcción de sistemas de agua potable
- Ampliación, mejoramiento o rehabilitación de uno o varios de los componentes de un sistema de agua potable (captación, conducción, estación de bombeo, línea de impulsión, plantas de tratamiento, reservas, redes de distribución, conexiones domiciliarias, etc.)
- Programas de control de fugas y agua no contabilizada.



## **2. PAUTAS GENERALES PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS**

## 2. Pautas Generales para la Formulación de Proyectos

### 2.1 Resumen ejecutivo de resultados de los estudios.

Es un documento que resume la memoria técnica y básicamente debe contener lo siguiente:

#### 2.1.1 Oferta

- Descripción de fuentes existentes de abastecimiento de agua, caudales reales medidos en época de invierno y estiaje, así como la identificación de las posibles nuevas fuentes de abastecimiento y calidad de las mismas.
- Cobertura del sistema
- Situación de los permisos de uso y aprovechamiento; otorgamiento y vigencia
- Año de construcción y/o de las ampliaciones del sistema existente
- Descripción y evaluación de cada uno de los componentes del sistema de agua potable existente, con las características que se puedan determinar de los diferentes componentes (caudales en: fuente, captación, estaciones de bombeo, líneas de impulsión, conducción, planta, reservas, distribución, etc.). Cuadro de valores de dotación, caudales, volúmenes, potencias de bombas, tratamiento, entre otros.
- Plano catastral del sistema de agua potable existente georreferenciado UTM-WGS84.
- En el caso de que la localidad cuente con un sistema de agua potable, se realizará el análisis histórico de consumos macro-diario del sistema, al menos de un año; en caso de proyectos rurales lo caudales pueden llegar a ser mensuales.
- Número de conexiones domiciliarias existentes (con medidor y sin medidor) y estado de las mismas.
- Número de medidores dañados y en reparación.
- Porcentaje de agua no contabilizada (pérdidas físicas + pérdidas comerciales).
- Descripción del sistema de alcantarillado y/o eliminación de excretas de la población del proyecto y componentes existentes, en caso de que se cuente con este servicio.

### 2.1.2 Demanda

- Área a servir.
- Amanzanado censal de la zona del proyecto.
- Densidades demográficas por sectores.
- Mapas de expansión según el Plan de Ordenamiento Territorial.
- Demanda futura de agua y criterios de proyección Áreas de cobertura futura
- Población que requiere el servicio categorizada por tipo de consumidores y rangos de consumo.
- Número de conexiones domiciliarias requeridas
- Bases de diseño que debe incluir entre otros los siguientes parámetros:
  - a) Áreas a servir
  - b) Período de diseño
  - c) Estudio de la población
  - d) Población de diseño
  - e) Dotación de agua potable.
  - f) Demanda de agua potable actual y futura por habitante.
  - g) Variaciones de la demanda: día máximo y hora máxima
  - h) Demanda contra incendios.

## 2.2 Diseños definitivos

**Proyecto definitivo**(\*) es un Conjunto de trabajos que incluye diseños, presupuestos, memoria técnica, lista de materiales y especificaciones técnicas, documentos de licitación y programación de trabajos para la ejecución de una obra y para permitir su operación y mantenimiento.

El proyecto definitivo (\*)<sup>1</sup> incluirá todos los detalles de las diferentes partes de la obra para permitir su construcción y operación. Estos detalles constarán en la memoria técnica descriptiva, memoria de cálculo, manual de operación y mantenimiento, planos constructivos, especificaciones de construcción, documentos de licitación.

1 (\*) Norma CPE INEN 5

### 2.2.1 Aspectos Técnicos

- Ubicación geográfica del proyecto en formato digital editable georeferenciado UTM-WGS84.
- Características climatológicas.
- Seguridad de las fuentes de agua.
- Autorización del uso y aprovechamiento de agua de las fuentes, otorgado por autoridad competente (SENAGUA). Revisión de fechas de fin de uso del recurso a captar.
- Estimación de la cantidad de agua a consumirse
- Selección de fuentes de abastecimiento
- Análisis Hidrológico de la Cuenca en el punto de captación.
- Análisis físico, químico y bacteriológico del agua.
- Diseño de la captación.
- Diseños de conducciones.
- Diseño del sistema de distribución
- Análisis de tratabilidad del agua y tipo de tratamiento.
- Planta de tratamiento de agua potable.
- Tanques de almacenamiento y regulación:
- Estaciones de bombeo
- Red de distribución
- Conexiones domiciliarias
- Diseños de estructuras y accesorios hidráulicos.
- Planos de diseño constructivos de detalle.
- Plan de operación y mantenimiento de cada uno de los componentes.
- Fuente o minas de materiales de préstamo o reposición
- Ubicación de escombreras



## 2.2.2 Aspectos Ambientales

### NORMATIVA NACIONAL

Todo proyecto, obra o actividad, así como toda ampliación o modificación de los mismos, que pueda causar riesgo o impacto ambiental, deberá cumplir con las disposiciones y principios que rigen la Normativa Ambiental Vigente. Por lo tanto, los proyectos deben estar basados en un análisis ambiental a través del cual se evalúen los posibles impactos ambientales positivos y negativos que el proyecto pueda generar. En función de esta evaluación se propondrá planes de prevención, mitigación y control de los impactos negativos, de manera que se garantice el uso sustentable de los recursos naturales.

De acuerdo a la Normativa Ambiental Vigente a la fecha de expedición de la presente guía, que es el Código Orgánico del Ambiente (COA) y su Reglamento publicado en el Registro Oficial 507 del 12 de junio de 2019, el permiso ambiental en este caso denominado autorización administrativa ambiental, para la ejecución de proyectos, obras o actividades deberá obtenerse luego del proceso de regularización ambiental a través del Sistema Único de Información Ambiental (SUIA).

**Certificado de intersección.-** El certificado de intersección es un documento electrónico generado por el Sistema Único de Información Ambiental, a partir del sistema de coordenadas establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, mismo que indicará si el proyecto, obra o actividad propuesto por el operador, interseca o no, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Patrimonio Forestal Nacional y zonas intangibles. Si llegase a intersecar se requerirá el informe de viabilidad ambiental de la Autoridad Ambiental Nacional mismo que contendrá los parámetros mínimos que deberán cumplirse para el otorgamiento de la autorización administrativa ambiental.

Los tipos de autorizaciones administrativas ambientales en virtud de la categorización del impacto o riesgo ambiental se clasifican de la siguiente manera:

- a) Bajo impacto, mediante un registro ambiental; y,
- b) Mediano y alto impacto, mediante una licencia ambiental.

**Certificado Ambiental.-** En los casos de proyectos, obras o actividades con impacto ambiental no significativo, mismos que no conllevan la obligación de regularizarse, la Autoridad Ambiental Competente (AAC) emitirá un certificado ambiental. Los operadores de las actividades con impacto ambiental no significativo, observarán, las guías de buenas prácticas ambientales que la Autoridad Ambiental Nacional emita según el sector o la actividad; en lo que fuere aplicable.

**Registro Ambiental.-** Para la obtención del registro ambiental no es obligatoria la contratación de un consultor ambiental individual o empresa consultora calificada. Los requisitos mínimos para la obtención del registro ambiental son los siguientes:

- a) Registro en el Sistema Único de Información Ambiental del proyecto, obra o actividad a regularizarse;
- b) Certificado de intersección; Información del proyecto conforme el formulario emitido por la Autoridad Ambiental Nacional;
- c) Pagos por servicios administrativos;
- d) Informe de proceso de participación, en caso de ser aplicable, de acuerdo a la norma sectorial.
- e) Otros que la Autoridad Ambiental Nacional determine en la normativa expedida para el efecto

Los operadores de proyectos, obras o actividades, deberán cumplir con las obligaciones que se deriven del registro ambiental, además de lo dispuesto en la normativa aplicable.

**Licencia Ambiental.-** Para la emisión de la licencia ambiental, se requerirá, al menos, la presentación de los siguientes documentos:

- a) Certificado de intersección;
- b) Estudio de impacto ambiental;
- c) Informe de sistematización del Proceso de Participación Ciudadana;
- d) Pago por servicios administrativos; y,
- e) Póliza o garantía por responsabilidades ambientales.

Los estudios de impacto ambiental deberán ser elaborados por consultores ambientales calificados y/o acreditados, con base en los formatos y requisitos establecidos por la Autoridad Ambiental Nacional en la norma técnica expedida para el efecto.

**Plan de manejo ambiental.-** El plan de manejo ambiental (PMA) es el documento que contiene las acciones o medidas que se requieren ejecutar para prevenir, evitar, mitigar, controlar, corregir, compensar, restaurar y reparar los posibles impactos ambientales negativos, según corresponda, al proyecto, obra o actividad. El PMA será requerido tanto en los Registros Ambientales como en las Licencias Ambientales.

**Informes ambientales de cumplimiento.-** Los informes ambientales de cumplimiento deberán ser presentados por los operadores de proyectos, obras o actividades regularizados mediante registro ambiental, con el fin de evaluar la observancia y cumplimiento de la normativa ambiental vigente, plan de manejo ambiental y obligaciones derivadas de la autorización administrativa ambiental, de acuerdo a los lineamientos que para el efecto emita la Autoridad Ambiental Nacional.

**Auditoría ambiental de cumplimiento.-** Las Auditoría ambiental de cumplimiento deberán ser presentados por los operadores de proyectos, obras o actividades regularizados mediante Licencia Ambiental con la finalidad de evaluar la incidencia de los impactos ambientales de sus proyectos, obras o actividades y verificar el cumplimiento del plan de manejo ambiental, plan de monitoreo, obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas ambientales, normativa ambiental vigente y planes de acción, de ser el caso.

## **NORMATIVA INSTITUCIONAL**

El Banco de Desarrollo del Ecuador posee un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS) que es un instrumento para identificar el Riesgo Socio Ambiental de los proyectos financiados y además de los estudios ambientales requeridos por la legislación ambiental vigente, determinar los estudios socio ambientales complementarios para el cumplimiento de las Políticas y Salvaguardas Ambientales y Sociales requeridos por los Multilaterales

Con el fin de asegurar una adecuada gestión ambiental y social a lo largo del ciclo del proyecto, se ha diseñado en el presente SGAS cuatro herramientas que deberán ser desarrolladas por los Especialistas del BDE a través de información primaria ( visita in situ al proyecto ) e información secundaria (información entregada por el proponente, fuentes bibliograficas ).

Estas herramientas son: Formulario Socio-Ambiental de Evaluación Preliminar (FSAEP), Informe Socio-Ambiental de Evaluación (ISAE), Informe Socio- Ambiental de Seguimiento y Monitoreo (ISASM) y el Informe Socio-Ambiental Final (IASF).

En el Formulario Socio-Ambiental de Evaluación Preliminar (FSAEP) principalmente se identificará el nivel de riesgo socio ambiental del proyecto y si fuese necesario los requerimientos de estudios socio ambientales complementarios en función de las Políticas y Salvaguardas Ambientales y Sociales que se hayan activado, entre otros.

En el Informe Socio-Ambiental de Evaluación (ISAE) principalmente se determinaran algunos de los requisitos que deberán ser incluidos en el contrato de financiamiento, entre otros.

En el Informe Socio- Ambiental de Seguimiento y Monitoreo (ISASM) se velará durante la ejecución del proyecto por el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA, otros planes que se hubiesen requerido para el proyecto, y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas.

En el Informe Socio-Ambiental Final (IASF) se verificará el cumplimiento de las medidas establecidas en el PMA, otros planes que se hubiesen requerido para el proyecto, y de las obligaciones derivadas de las autorizaciones administrativas otorgadas previo a la entrega del último desembolso.

Si el SGAS vigente a la expedición de la presente guía, mudara a otro tipo Sistema de Gestión Ambiental y Social , el proponente deberá ajustarse a la normativa institucional vigente.

### 2.2.3 Aspectos de Participación ciudadana

Descripción de la propuesta de participación concertada: (2)

- Elaboración de la línea de base
- Movilización de la comunidad
- Fortalecimiento de la gestión comunitaria

2 Manual de Desarrollo Comunitario para Proyectos de Agua y Saneamiento en Comunidades Rurales (PIRSA)

- Educación sanitaria ambiental e higiene
- Fortalecimiento en organización y administración de los prestadores de servicios de agua potable y alcantarillado comunitarios
- Fortalecimiento al gobierno autónomo descentralizado municipal.
- Costos estimados;
- Cronograma de ejecución; y,
- Condiciones básicas para su implementación.

### 2.2.4 Aspectos de Gestión del servicio

La gestión del servicio de agua potable engloba el análisis de tres áreas: Administrativa - Legal, Financiera y Comercial.

#### • Área Administrativa – Legal

<b>MODALIDAD DE GESTIÓN 3:</b>	Identificar la modalidad de gestión del prestador
<b>PRESTADORES PÚBLICOS:</b>	Gestión institucional directa de los GAD, mediante unidades o dependencias municipales. Empresas Públicas.
<b>PRESTADORES COMUNITARIOS 4</b>	Juntas Administradoras de Agua Potable (JAAPs), comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, el pueblo afro ecuatoriano y el pueblo montubio y sus organizaciones, que prestan servicios de agua potable y/o saneamiento.

Especificar si el prestador del servicio dispone y aplica manuales de funciones.

3 COOTAD, artículo 275.

4 Resolución No. ARCA-RG-003-2016 REFORMADA

### Ordenanzas y Reglamentos

- Número de Registro Oficial, de la publicación de la (s) Ordenanza (s) de prestación del servicio y pliegos tarifarios. Indicar si se aplica o no, la ordenanza vigente.
- En los casos que corresponda, enunciar la delegación del GAD Municipal a la Empresa Pública de la gestión de la competencia.
- Determinar si el prestador del servicio cuenta con los reglamentos para la prestación del servicio

### Estructura Organizacional y Posicional

Enunciar la composición de la estructura organizacional de la unidad prestadora del servicio dentro del GAD o Empresa Pública e incluir el organigrama posicional.

### Empleados totales por conexiones de agua (ETCAP)<sup>5</sup>

ETCAP= (Total de personal empleado/ Número de Conexiones de Agua Potable) \* 1.000

- Rango I:  $1.2 \leq ETCAP \leq 4.5$
- Rango II:  $4.5 \leq ETCAP \leq 7$
- Rango III:  $7 \leq ETCAP \leq 11.2$

- **Área Financiera del servicio**  
**Auto sostenibilidad Financiera**

Definida como la capacidad del prestador de servicios para cubrir los gastos anuales de administración, operación y mantenimiento con los ingresos anuales percibidos por la prestación de los servicios de agua potable. El valor mínimo aceptable es del 100%

### Recaudación Efectiva

Corresponde al monto anual recaudado por la prestación del servicio de agua potable, en comparación al monto anual emitido por el mismo servicio. El valor mínimo aceptable es del 95%. Especificar los canales de recaudación.

### Peso de la cartera Vencida

La cartera vencida corresponde al monto emitido menos el monto recaudado y las acciones que realiza el GAD para la gestión del cobro. El peso de la cartera vencida, relaciona al monto de cartera vencida y el monto de ingresos percibidos por la prestación del servicio.

### Área Comercial

#### Costo unitario del metro cúbico de agua potable comercializada (CUAP)<sup>6</sup>

Proviene de la relación entre el total de costos de administración, operación, mantenimiento e inversión y el volumen total facturado en períodos anuales. USD/m<sup>3</sup>

- Rango I:  $0.03 \leq CUAP \leq 2.03$
- Rango II:  $2.03 \leq CUAP \leq 7.04$
- Rango III:  $CUAP > 7.04$

### Tarifa del servicio

Especificar las tarifas del servicio de agua potable conforme Regulación Nro. DIR-ARCA-006-2017, del 20 de diciembre de 2017 y aprobadas por la instancia legal correspondiente (Concejo Municipal o Directorio de Empresa).

<sup>5</sup> Rangos establecidos en la Resolución No. ARCA-DE-007-2018, del 29 de octubre de 2018.

<sup>6</sup> Rangos establecidos en la Resolución No. ARCA-DE-007-2018, del 29 de octubre de 2018.

### **Cobertura del catastro de consumidores**

Corresponde a la relación entre el número de consumidores de agua potable registrados y el número de predios edificados del catastro predial urbano a una fecha de corte específica. Su resultado óptimo es 100%. Esta relación puede aplicarse al área rural o al cantón (urbano y rural), según corresponda.

### **Cobertura de micro medición**

Establece la relación entre el número de consumidores con micro medidor funcionando y el número total de consumidores registrados en el catastro. Su resultado óptimo es 100%.

### **Estrategia comunicacional: buen uso del servicio y promoción del pago oportuno**

Describir si el prestador del servicio ha implementado una estrategia comunicacional para promover el buen uso del servicio, el pago oportuno y demás acciones que contribuyan a la buena gestión del servicio.

### **Agua potable no contabilizada en la red**

El agua no contabilizada, es aquella producida que entregada a la red, no es facturada, es decir representa las pérdidas totales del sistema.

“Permite establecer el porcentaje de volumen de agua tratada que se pierde desde que ésta sale a la red de distribución de sistema, hasta que llega a los consumidores del servicio y se factura”.<sup>7</sup> Conforme lo establece la Agencia de Regulación y Control del Agua el agua no contabilizada no podrá exceder el 35%.

De acuerdo al resultado obtenido, identificar el tipo de pérdidas, como pueden ser pérdidas técnicas: fugas en cañerías, errores en aparatos de medición, agua usada en la operación del sistema (potabilización, purga de cañerías, etc.); o pérdidas económicas: consumos no autorizados (clandestinos), consumos autorizados no facturados/medidos, errores de lectura y/o facturación y administrativos.

<sup>7</sup> Regulación Nro. DIR-ARCA-006-2017, del 20 de diciembre de 2017.

## **2.2.5 Aspectos económicos**

### **Metodología Costo-beneficio**

#### **Requerimientos Técnicos**

- Población a beneficiarse con el proyecto
- Tasa de crecimiento poblacional
- Horizonte de diseño del proyecto
- Fórmula polinómica
- Cuadrilla tipo
- Número de conexiones domiciliarias (sin proyecto y con proyecto)

#### **Costos totales económicos:**

- Costo total económico del proyecto (obra civil, equipos, medidas ambientales, fiscalización, participación ciudadana, contingencias, terrenos, difusión y publicidad). En este costo no se incluye: IVA, reajuste de precios y escalamiento de costos.
- Costos incrementales anuales de administración, operación y mantenimiento (costos sin proyecto y con proyecto).

#### **Cuantificación de beneficios económicos totales:**

##### **Métodos de estimación de beneficios:**

- Gastos médicos evitados (consultas médicas, medicamentos y exámenes clínicos).
- Acarreo de agua (horas hombre para ejecutar la acción).
- Gastos evitados por compra de agua (bidones, tanqueros).
- Gastos evitados por hervir agua.
- Revalorización de predios (avalúo comercial de los predios a beneficiarse sin proyecto y con proyecto).
- Tanto los costos como los beneficios corresponderán a los causados a través del período de diseño del proyecto y se presentarán con los justificativos respectivos (metodología de cálculo, criterios de proyección, etc).

## Indicadores costo - beneficio

- Especificados en el numeral 2.3.5 de esta guía.

### 2.2.6 Aspectos financieros

#### Cálculo tarifario

- Propuesta de recuperación a través del cobro de tarifas.
- Proyecto de ordenanza a implantarse con el proyecto.
- El cálculo de las tarifas promedio incrementales referenciales que permitan recuperar los costos de administración, operación y mantenimiento incrementales del servicio.
- Cálculo de la contribución especial de mejoras incremental referencial, que permita recuperar las inversiones realizadas en el sistema de agua potable y sus componentes y/o que la recuperación de la inversión se incluya en la tarifa (Regulación ARCA 006)
- El cálculo de tarifa promedio referencial total que permita recuperar los costos de administración, operación y mantenimiento totales del servicio.
- Propuesta de reforma de la ordenanza, conteniendo el nuevo pliego tarifario para el servicio de agua potable, conforme la Regulación ARCA 006)

## 2.3 Variables e indicadores

### 2.3.1 Variables e indicadores técnicos

A continuación se propone una lista de indicadores que deberán ser incluidos en los estudios para un proyecto de agua potable. Sin embargo se pueden proponer otros o eliminar algunos que no estén relacionados con el alcance del proyecto.

- Demanda de agua actual y futura por habitante de los siguientes usos: doméstico, comercial, industrial, público, pérdidas y desperdicios
- Población total de la zona de influencia del proyecto

- Número de habitantes por conexión
- Población servida
- Fuentes autorizadas para el uso de agua para consumo humano respecto de las fuentes totales
- Catastro de consumidores
- Variaciones de la demanda: día máximo y hora máxima
- Cobertura de micromedición de agua potable
- Horas de servicio
- Consumo total registrado por micromedición
- Eficiencia del sistema de micromedición
- Medidores operando menos de 5 años respecto del total de medidores
- Medidores operando más de 5 años respecto del total de medidores
- Caudal ofertado efluente de la planta tratamiento
- Nivel de conformidad en análisis bacteriológicos para agua potable
- Caudal captado
- Caudal de estiaje: nQT representa el caudal mínimo anual de fuente, observado en n días consecutivos en un período de retorno (T) años
- Caudal medio diario anual
- Caudal máximo diario
- Potencia instalada en la estación de bombeo
- Caudal de la planta tratamiento (medio)
- Caudal de conducción de agua tratada
- Capacidad de la reserva
- Longitud de Línea de impulsión
- Longitud de conducción agua cruda
- Longitud de conducción agua tratada
- Presión máxima en red
- Presión mínima en red
- Mapa de presiones
- Cloro residual en red

- Calidad física, química y bacteriológica en red.
- Longitud total de tubería de la red
- Pérdidas de agua en la producción
- Volumen promedio de agua producida en un mes
- Etapas de ejecución
- Demanda per cápita de agua potable

<p>Cobertura del servicio de agua potable: VSAP/VAS en %.</p> <p>VSAP=Cantidad total de viviendas existentes dentro del área de cobertura del servicio que cuentan con el servicio de agua potable provisto por el prestador</p> <p>VAS=Cantidad total de viviendas existentes dentro del área de cobertura del servicio dentro de la jurisdicción del prestador</p>
<p>Cobertura poblacional</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Población servida / Población total de la zona de influencia del proyecto</li> </ul>
<p>Cobertura de micromedición</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Predios conectados con medidor funcionando/Total predios conectados</li> </ul>
<p>Continuidad del servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas de servicio / 24horas</li> </ul>
<p>Pérdidas de agua en el servicio (%):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Caudal ofertado planta tratamiento- Consumo total registrado por micromedición) / Caudal ofertado planta tratamiento</li> </ul>
<p>Superávit o déficit de agua en la producción (planta de tratamiento)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (Volumen Disponible Neto Producido - Demanda Requerida) / Volumen Disponible Neto Producido</li> </ul>

<p>Superávit o déficit de agua en la distribución (Volumen Disponible Neto Distribuido - Demanda Requerida) / Volumen Disponible Neto Distribuido</p>
<p>Demanda per cápita de agua potable</p>
<p>Consumo per cápita neto, l/(hab.día)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo total registro micromedición / Población servida</li> </ul>
<p>Cobertura del servicio en área (%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Área servida / Área total</li> </ul>
<p>Caudal captado vs. Caudal de estiaje</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal captación / nQT (Donde nQT representa el caudal mínimo anual de la fuente observado en n días consecutivos para un período de retorno de T años, definido a base de estudios hidrológicos)</li> </ul>
<p>Factor Máximo diario</p> <p>Caudal máximo diario/ Caudal medio diario anual</p>
<p>Factor Máximo Horario</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Caudal máximo horario / Caudal medio diario anual</li> </ul>
<p>Costo percápita de conexión domiciliaria</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costo total de obra civil / número de conexiones domiciliares al primer año de vida útil de proyecto</li> </ul>

### 2.3.2 Variables e indicadores ambientales

Los indicadores ambientales planteados para un análisis de la línea base y de los impactos generados por los componentes del sistema, se indican a continuación. En caso de que se estime conveniente se añadirán otros que permitan definir de mejor manera el proyecto.

- Aspectos de Regularización Ambiental
  - Certificado de intersección ambiental
  - Si Interseca: ¿Posee Informe de Viabilidad Ambiental?
  - No interseca.

Tipo de autorización administrativa ambiental:

- a) Bajo impacto, mediante un registro ambiental; y,
- b) Mediano y alto impacto, mediante una licencia ambiental.
- c) No significativo , mediante certificado ambiental

Informes Ambientales de Cumplimiento, Auditorías Ambientales de Cumplimiento o Guías de Buenas Prácticas Ambientales.

- Factores climáticos:
  - Temperatura ambiental
  - Humedad relativa
  - Nubosidad
  - Pluviometría
  - Vientos
  - Mareas, crecidas
  - Períodos de estaciones climáticas

- Aspectos demográficos (actuales y futuras):
  - Población en el área de influencia del proyecto por zonas
  - Población de cantones de enlace
  - Población de cada provincia de enlace
- Aspectos fisiográficos:
  - Área total de la zona protegida, de reserva o de influencia del proyecto
  - Áreas por tipo de suelo
  - Áreas por tipo de vegetación

#### 2.3.2.1 Indicadores de línea base / indicadores de impacto<sup>8</sup>

Enfermedades de origen Hídrico (EH)

- No. De Casos de enfermedades hídricas / población total de la zona de influencia del proyecto.

Cobertura poblacional con servicios de saneamiento básico (CSB)

- Promedio de coberturas de servicios de saneamiento básico
- Manejo de la cuenca de recarga de la fuente (MCR)
- Existencia
- Manejo

Presencia de erosión en los márgenes del cauce de la fuente (EC)

- Niveles de erosión

Riesgo de contaminación del agua potable en la red de distribución (RCR)

- Estado
- Condiciones de funcionamiento de la red

Vulnerabilidad del sistema de Agua potable (VSA)

- Riesgo de paralización y/o daños en los componentes del sistema

Riesgo a la Salud del Personal del sistema (RSP)

<sup>8</sup> En este primer listado se incluyen indicadores que deben calcularse para la situación de partida, para la estimada con proyecto, ya que solamente a partir de su contrastación se pueden establecer los impactos estimados y los reales. Ruido (NR)



- Existencia de medidas de seguridad
- Grado y forma de aplicación de las medidas

Grado de Satisfacción de los Usuarios del servicio de agua potable (GSU)

- Percepción del servicio por parte de los usuarios (calidad del agua, continuidad, eficiencia en atención a reclamaciones, etc.)

### 2.3.2.2 Indicadores de impacto ambiental

Afectación en la cantidad del recurso hídrico (ORH)

- Con relación a los usos alternos aguas abajo

Afectación a la vegetación de alto valor ecológico y/o especies protegidas (AV)

- En la fase de construcción

Afectación a la fauna de alto valor ecológico y/o especies protegidas (AF)

- En la fase de construcción

Afectación social por expropiación de tierras (AST)

Considerando los siguientes criterios:

- Número de pobladores afectados
- Actividad económica del afectado
- Soluciones generadas por el proyecto

Afectación al paisaje (APE) considerando:

- Si es paisaje de singular valor ecológico

Afectación a lugares históricos arqueológicos o monumentos (ACV)

A estos se suman los indicadores de calidad del agua tratada, previstos en el área técnica.

### 2.3.3 Variables e indicadores de Participación Ciudadana

A continuación se presentan algunos productos correspondientes a las líneas de acción mencionadas en el numeral 2.2.3 de Participación ciudadana.

Se puede tomar éstos productos o incluir otros dentro de la estrategia de intervención social en los proyectos de agua potable, los mismos que han sido tomados del Manual de Desarrollo Comunitario para Proyectos de Agua y Saneamiento en Comunidades Rurales (PIRSA) que implementa la Subsecretaría de agua Potable de la SENAGUA.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR
Compromiso comunitario de participación consensuado para todos los procesos	N° de líderes comunitarios que participaron en el recorrido de la comunidad (Género Femenino y Masculino)
Línea de Base de la comunidad elaborada, socializada y validada por la comunidad.	N° de participantes en el diagnóstico comunitario.(Género Femenino y masculino)
Informe del proceso de integración comunitaria.	N° de participantes en el recorrido de los sistemas de Agua y Saneamiento.(Género femenino y masculino)
Opción técnica y nivel de servicio informados y consensuada con la comunidad.	N° de líderes que asisten a la reunión de socialización. .(Género femenino y masculino)
Estudios y Diseños definitivos del proyecto de agua potable y o saneamiento socializados.	N° de ciudadanos (as) de la comunidad que participaron en la socialización de los estudios y diseños definitivos del proyecto de agua potable y o saneamiento.

Prestadores del Servicio fortalecidos en temas de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento.	Prestadores del Servicio fortalecidos en temas de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y saneamiento.
Tarifa por la prestación de los servicios de Agua Potable y saneamiento, definida, validada y consensuada por la población beneficiaria del servicio de agua potable y saneamiento.	N° prestadores de servicio de agua y saneamiento fortalecidos en el tema de estructura tarifaria.

### 2.3.4 Variables e indicadores de Gestión del Servicio

Área	Indicador	Fórmula
<b>Administrativa - Legal</b>	Empleados totales por conexiones de agua (ETCAP)	(Número de empleados totales / Número de conexiones de agua) * 1000
<b>Financiera</b>	Auto sostenibilidad Financiera	(Ingresos por la prestación del servicio / $\sum$ Gastos (Administración, Operación, Mantenimiento)) * 100
	Recaudación Efectiva	(Valor recaudado / Valor emitido) * 100
	Peso de la Cartera Vencida	(Cartera Vencida UDSD / Ingresos por la prestación del servicio USD) * 100

<b>Comercial</b>	Cobertura del catastro de consumidores	(Número de consumidores registrados de agua potable / Número de predios edificados en el área urbana) * 100 Se puede aplicar al área rural o total del cantón, según corresponda.
	Cobertura de micromedición	(Número de micro medidores funcionando / Número de consumidores registrados en el catastro de agua potable) * 100
	Índice de Agua No Contabilizada	((Volumen anual producido - volumen anual facturado) / Volumen anual producido) * 100

### 2.3.5 Variables e indicadores Económicos

#### 2.3.5.1 Indicadores costo - beneficio

Los indicadores costo-beneficio determinarán la viabilidad económica del proyecto mientras que:

INDICADOR	RESULTADO
Valor Actual Neto Económico (VANE)	Positivo
Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)	mayor que el 12%
Razón Beneficio Costo	mayor a 1

### 2.3.5.2 Indicadores costo - eficiencia

INDICADOR	RELACIÓN
• Costo captación	Costo anual equivalente de captación / l / s captados
• Costo conducción agua cruda	Costo anual equivalente de conducción agua cruda / capacidad de conducción agua cruda
• Costo tratamiento	Costo anual equivalente de la planta de tratamiento / Caudal tratado l/s
• Costo conducción agua tratada	Costo anual equivalente de conducción de agua tratada / capacidad de conducción agua tratada
• Costo reserva	Costo anual equivalente de reserva / capacidad de la reserva m <sup>3</sup>
• Costo red de distribución	Costo anual equivalente de red / longitud (km) total de tubería de la red
• Costo conexión	Costo anual de conexiones domiciliarias / anualidad de conexiones domiciliarias
• Costo habitante	Costo Total anual equivalente / por habitante equivalente
• Costo medio de administración, operación y mantenimiento del sistema	Costo total de administración, operación y mantenimiento anual equivalente / anualidad de m <sup>3</sup> entregados a la población

El consultor podrá incorporar o eliminar indicadores que de acuerdo con las características del proyecto tengan o no una participación significativa dentro de la inversión total.

Los indicadores obtenidos se compararán con los resultantes de algún proyecto de características similares y cuyo proceso será realizado por el consultor con información existente en el Banco de Desarrollo del Ecuador B.P. La viabilidad económica del proyecto se determinará, en una primera etapa, si los indicadores obtenidos varían hasta en más menos un 15%. Este rango de variación se ajustará conforme el Banco disponga de una muestra considerable de indicadores costo — eficiencia.

### 2.3.6 Variables e indicadores Financieros (Tarifas promedio referenciales)

A base de la recopilación de toda la información obtenida para determinar la viabilidad financiera del proyecto de agua potable, se deben calcular las siguientes “Tarifas Promedio Referenciales”:

- Tarifas promedio referenciales por el consumo de agua potable, que cubrirán los costos de administración, operación y mantenimiento del servicio.
- Cálculo de la contribución especial de mejoras incremental promedio referencial, que permita recuperar las inversiones realizadas en el sistema de agua potable y sus componentes y/o que la recuperación de la inversión se incluya en la tarifa (Regulación ARCA 006).
- La Entidad prestataria o Consultores, de considerarlo pertinente, pueden añadir otro tipo de tarifas promedio referenciales de acuerdo con las necesidades de cada proyecto específico.

