



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



Junio 2023

Depósito Legal: 4-1-385-2023 P.O.

DERECHOS RESERVADOS

Ministerio de Medio Ambiente y Agua

ELABORADO POR:

Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico

EQUIPO DE TRABAJO:

VAPSB – UCP-PAAP – UCEP MMAyA

MSc. Ing. Bernardo Nina Rosso
Director General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

Ing. Christian Gerardo Michel Miranda
Coordinador General UCP-PAAP

Ing. Sandra Ojeda Mejía
Coordinador General UCEP MMAYA

La formulación de este documento fue posible gracias al apoyo de la AECID, FCAS y la Unión Europea, a través del Programa APAAP (Apoyo al Programa de Agua y Alcantarillado en Áreas Urbanas y Periurbanas)

Se autoriza la reproducción total o parcial del presente documento, sin fines comerciales, citando adecuadamente la Fuente

La Paz - Bolivia

RESOLUCIÓN MINISTERIAL



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 330

La Paz, 12 de julio de 2023

VISTOS Y CONSIDERANDO:

Que, el Parágrafo I del Artículo 175, de la Constitución Política del Estado, establece como atribuciones de las Ministras y Ministros, entre otras: “(...) 2. *Proponer y dirigir las políticas gubernamentales en su sector.* (...) 3. *La gestión de la administración pública en el ramo correspondiente.* (...) 4. *Dictar normas administrativas en el ámbito de su competencia (...)*”; por su parte el Parágrafo II, dispone que las Ministras y Ministros de Estado son responsables de los actos de administración adoptados en sus respectivas Carteras.

Que, el Artículo 14 del Decreto Supremo N° 4857, de 6 de enero de 2023, de Organización del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional de Bolivia, establece que son atribuciones de las Ministras y Ministros de Estado: “(...) d) *Dictar normas administrativas en el ámbito de su competencia.* (...) w) *Emitir Resoluciones Ministeriales en el marco de sus competencias.*”

Que, el Artículo 91 del Decreto Supremo N° 4857, entre las atribuciones del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, establece las siguientes: “(...) b) Promover normas técnicas, disposiciones reglamentarias e instructivos para el buen aprovechamiento y regulación de los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y residuos. (...) d) Difundir y vigilar la aplicación de políticas, planes, proyectos y normas técnicas para el establecimiento y operación de los servicios de saneamiento básicos”.

Que, Informe Técnico INF/MMAYA/VAPSB/DGAPAS/UDESCI N° 0231/2023 de 01 de junio de 2023, elaborado por el Profesional IV – para Seguimiento a la Elaboración de Normativa Técnica del Sector de AP y AS, refrendado por el Jefe de la Unidad de Desarrollo Sectorial y Gestión de la Información y el Director General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, manifiesta: “...La Resolución Ministerial N°115 (15 de mayo de 2015) del Ministerio de Planificación del Desarrollo, emite el nuevo Reglamento Básico de Pre Inversión, al cual todas las instituciones del Estado Plurinacional deben ajustarse. Dicho Reglamento define dos etapas para la fase de pre inversión, el Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP) y el Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP). Los proyectos de Agua Potable y Saneamiento de acuerdo al Reglamento Básico de Pre Inversión, corresponden al Tipo III (Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión para Proyectos de Desarrollo Social). // En fecha 20 de marzo de 2018, se emite la Resolución Bi Ministerial 001 (Ministerio de Planificación del Desarrollo – Ministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico), donde se aprueba la Categorización Sectorial de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento y el alcance y contenido de los Estudios de Diseño Técnico de Pre Inversión de Desarrollo Social (Tipo III), que son de uso y cumplimiento obligatorio por parte de cualquier entidad o empresa que ejecute dichos proyectos. // El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB), una vez que se cuenta con la categorización aprobada, realiza el Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento en una versión preliminar en borrador. // Con objeto de consolidar el Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento, en una versión definitiva, el VAPSB, contrata una consultoría con este fin; dicha consultoría llevó el nombre de “Revisión, Ajuste y Complementación del Reglamento de Elaboración de Proyectos del sector de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos”. Esta consultoría concluyó con la presentación y aprobación del documento en su versión definitiva, misma que ahora corresponde ser aprobada por una Resolución Ministerial, para su posterior difusión y socialización. // El Decreto Supremo N° 4857 de 06/enero/2023, faculta al VAPSB la elaboración de normas y política sectoriales de acuerdo a su Artículo 91, incisos b), d) y l...”.

Que, el mismo Informe Técnico INF/MMAYA/VAPSB/DGAPAS/UDESCI N° 0231/2023 concluye y recomienda: “... De acuerdo a las atribuciones y competencias del VAPSB, expresadas en el Decreto Supremo 4857 de 06 de enero de 2023, en cumplimiento de la Resolución Ministerial N° 115 (15 de mayo de 2015) del Ministerio de Planificación del Desarrollo, y la Resolución Bi



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE

MEDIO AMBIENTE Y AGUA

ministerial 001 (20 de marzo de 2018), se concretó el documento Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos. // El ciclo de los proyectos, traza un camino sucesivo ordenado, que permite realizar inversiones de tal manera que los proyectos alcancen su vida útil sin dificultad. En este ciclo, la pre inversión juega un papel fundamental, ya que es en esta etapa que se define la factibilidad de ejecución de un proyecto, por ello es necesario contar con los instrumentos técnicos necesarios que permitan una adecuada formulación de proyectos, en este entendido el Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos contribuirá a cumplir dicho objetivo. // El Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos fue consolidado a través de una consultoría externa, misma que fue supervisada y aprobada por el equipo técnico del VAPSB. // El Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos, permitirá uniformar la presentación de proyectos, que son derivados al VAPSB, por aquellas instituciones que buscan financiar un proyecto de Agua para Consumo Humano o Saneamiento.// Un proyecto a Diseño Final, correctamente elaborado, bajo los lineamientos del Reglamento, coadyuvara a la sostenibilidad de las inversiones, así como también al incremento de coberturas y por tanto al cumplimiento del PDES...".

Que, mediante Informe Legal MMAYA/DGAJ/UGJ N° 0391/2023 de 10 de julio de 2023, la Unidad de Gestión Jurídica dependiente de la Dirección General de Asuntos Jurídicos, recomienda aprobar el Informe Técnico INF/MMAYA/VAPSB/DGAPAS/UDESGI N° 0231/2023 de 01 de junio de 2023 y el **"Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos"** en sus nueve (9) Secciones, que formarán parte integrante de la Resolución Ministerial.

POR TANTO:

El Ministro de Medio Ambiente y Agua, designado mediante Decreto Presidencial N° 4941 de 17 de mayo de 2023, en ejercicio de las facultades establecidas en el Numeral 4, Parágrafo I del Artículo 175 de la Constitución Política del Estado y el inciso w) Parágrafo I del Artículo 14 del Decreto Supremo N° 4857 de 6 de enero de 2023 de Organización del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional de Bolivia,

RESUELVE:

PRIMERO.- APROBAR, el Informe Técnico INF/MMAYA/VAPSB/DGAPAS/UDESGI N° 0231/2023 de 01 de junio de 2023 de la Dirección General de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, sobre aprobación de **"Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos"**.

SEGUNDO.- APROBAR, el **"Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Categoría Menores y Medianos"** en sus nueve (9) Secciones.

TERCERO.- El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, queda encargado de la ejecución, cumplimiento y socialización de la presente resolución y Reglamento.

Regístrate, cúmplase, comuniqúese y archívese.

Ing. Rubén A. Benítez Estrada
MINISTRO
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
Estado Plurinacional de Bolivia

"2023 AÑO DE LA JUVENTUD HACIA EL BICENTENARIO"

- Calle Potosí esq. Ayacucho No. 438, Casa Grande del Pueblo, Piso 1B

- Av. 14 de Septiembre No. 5397, esq. Calle 8 Obras

Telefonos.: 591-2-2119966, 2118582

www.mmaya.gob.bo



RAME/ACHC/RTE/crsr
H.R.MMAYA/2023-25146
C/c/Archivo
DGAJ/ UGJ

2023 AÑO DE LA JUVENTUD HACIA EL BICENTENARIO





LUIS ALBERTO ARCE CATACORÁ
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA



DAVID CHOQUEHUANCA CÉSPEDES
VICEPRESIDENTE CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

PRESENTACIÓN



El Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), a través de Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB), en el marco de sus atribuciones y normativa legal, pone a disposición de los diferentes profesionales del Sector de Agua Potable y Saneamiento el Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento categoría Menores y Medianos.

El presente documento técnico está dirigido a instituciones públicas y privadas, Gobiernos Autónomos Municipales, Gobiernos Autónomos Indígenas Originarios Campesinos, Gobiernos Autónomos Departamentales, entidades gestoras, entidades cooperantes, empresas consultoras, consultores unipersonales, profesionales y técnicos que desarrollan sus actividades en el sector de Agua Potable y Saneamiento.

Esta actualización fue posible gracias a la participación de profesionales y entidades del Sector, que no escatimaron esfuerzos para que nuestro país cuente con este valioso instrumento técnico.

Ing. Rubén Alejandro Méndez Estrada
MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

CONTENIDO GENERAL

1. GENERALIDADES	Pag. 17
2. INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS CATEGORÍA MENORES	Pag. 31
3. INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS CATEGORÍA MEDIANOS	Pag. 45
4. TÉRMINOS DE REFERENCIA	Pag. 65
5. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN	Pag. 97
6. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MENORES – AGUA Y SANEAMIENTO	Pag. 107
7. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – AGUA POTABLE	Pag. 149
8. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS - SANEAMIENTO	Pag. 209
9. ANEXOS DEL REGLAMENTO	Pag. 271

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Categorización sectorial de proyectos de agua potable y saneamiento	26
Tabla 2.- Requisitos del personal clave para proyectos Categoría Menores	89
Tabla 3.- Requisitos del personal clave para proyectos Categoría Medianos	91
Tabla 4.- Categoría de proyectos y su justificación.....	101
Tabla 5.- Metodologías de evaluación para proyectos de Desarrollo Social	102
Tabla 6.- Resumen de alternativas tecnológicas para agua y saneamiento.....	127
Tabla 7.- Acciones a desarrollar con grupos objetivos	135
Tabla 8.- Alcance de la intervención.....	135
Tabla 9.- Líneas de acción.....	136
Tabla 10.- Matriz operativa por etapas.....	137
Tabla 11.- Criterios para el análisis de sostenibilidad del proyecto	137
Tabla 12.- Resumen del presupuesto de DESCOM.....	139
Tabla 13.- Cronograma del DESCOM.....	139
Tabla 14.- Presupuesto General de Inversión.....	143
Tabla 15.- Presupuesto de Financiamiento por Fuente.....	143
Tabla 16.- Acciones a desarrollar con grupos objetivos	188
Tabla 17.- Alcance de intervención del proyectista DESCOM.....	188
Tabla 18.- Líneas de acción y resultados esperados.....	189
Tabla 19.- Metodología de intervención por fases	190
Tabla 20.- Presupuesto del DESCOM.....	191
Tabla 21.- Cronograma del DESCOM	191
Tabla 22.- Contenido mínimo del plan de sostenibilidad	195
Tabla 23.- Presupuesto de Inversión	201
Tabla 24.- Presupuesto por Fuente de Financiamiento.....	201
Tabla 25.- Acciones a Desarrollar para la organización del DESCOM.....	249
Tabla 26.- Alcance de la Intervención.....	249
Tabla 27.- Líneas de Acción y Resultados Esperados.....	251
Tabla 28.- Matriz operativa por etapas.....	252
Tabla 29.- Presupuesto del DESCOM.....	253
Tabla 30.- Cronograma del DESCOM	253
Tabla 31.- Sostenibilidad Operativa del Proyecto	257
Tabla 32.- Presupuesto de Inversión	263
Tabla 33.- Presupuesto de Financiamiento por Fuente.....	263

PREFACIO

En diciembre de 2004, el Ministerio de Servicios y Obras Públicas a través del Viceministerio de Servicios Básicos; publicó la primera versión del Reglamento de Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento, orientado a la estructura del Reglamento Básico de Pre Inversión vigente en aquel momento.

En mayo de 2015, el Ministerio de Planificación del Desarrollo, mediante resolución ministerial N° 115, aprueba un nuevo reglamento Básico de Pre Inversión, otorgando un plazo a los distintos ministerios para adecuar la categorización de los proyectos sectoriales competentes a cada ministerio, en función a las disposiciones de la resolución ministerial N° 115.

El 20 de marzo de 2018 mediante resolución bi ministerial N° 001 entre el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Ministerio de Planificación del Desarrollo se aprueba la categorización de proyectos de agua potable y saneamiento, para las categorías mayores, medianos y menores.

En ese sentido, el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, desarrolla el presente Reglamento para la Elaboración de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento para las categorías menores y medianos; cuyo fin principal es:

"Reglamentar la elaboración y presentación de los Proyectos de Agua Potable y Saneamiento para las Categorías Menores y Medianos, de acuerdo a la categorización

definida por la resolución bi ministerial N° 001 (MMAYA – MPD) proporcionando al proyectista directrices que permitan uniformar y facilitar la presentación de los proyectos."

Teniendo los siguientes objetivos:

- Establecer los contenidos mínimos para la elaboración y presentación del Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP), Términos de Referencia (TDR) y el Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP) para proyectos de Agua Potable y Saneamiento.
- Implementar criterios sobre resiliencia y adaptación al cambio climático en los proyectos de agua y saneamiento.

El ámbito de aplicación de este Reglamento de Presentación de Proyectos es de alcance nacional, con vigencia plena en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia. Su uso es de carácter obligatorio y está dirigido a instituciones públicas y privadas en general, a los gobiernos autónomos municipales, gobiernos autónomos departamentales, entidades gestoras, entidades cooperantes, empresas consultoras, consultores unipersonales, profesionales y técnicos que desarrollan sus actividades en el sector agua, saneamiento y DESCOM.

Sección

1

GENERALIDADES

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



1. GENERALIDADES	21
1.1. Objetivo General	21
1.2. Objetivos Específicos	21
1.3. Principios universales rectores del Reglamento	22
1.4. Marco Legal.....	22
1.5. Normativa Sectorial.	23
1.6. Marco Institucional.	24
1.7. Ámbito de Aplicación.....	24
1.8. Tipología de proyectos	25
1.9. Rango de Aplicación.....	25
1.10. Categorización de proyectos	25
1.11. Documentos previos al Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP).....	28
1.12. Profesionales autorizados para la elaboración de proyectos de agua y saneamiento	28
1.13. Estudio Ambiental	28
1.14. Gestión de Riesgo y Cambio Climático.....	29
1.15. Estructura del Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento	29



1. GENERALIDADES

1.1. Objetivo General

Reglamentar la estructura y metodología de presentación de los Proyectos de Agua Potable y Saneamiento relacionado a sistemas convencionales y no convencionales, proporcionado a los proyectistas directrices que permitan uniformar y facilitar la presentación de los mismos, así como la documentación previa y complementaria que se vaya a generar por efecto del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los procesos:

- Informe técnico de condiciones previas (ITCP) para categoría menores y medianos.
- Formato de Términos de Referencia para el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP) para las categorías menores y medianos.
- Contenido mínimo del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión proyectos no convencionales o modulares de agua y saneamiento. (proyectos categorías menores).
- Contenido mínimo del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión para sistemas convencionales en agua potable y saneamiento (proyectos categorías medianos).

1.2. Objetivos Específicos

- Establecer el alcance y los contenidos mínimos para la elaboración de proyectos de agua potable y saneamiento que corresponde a la etapa de: Informe Técnico de Condiciones Previas, Términos de Referencia y Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión para las categorías de proyectos menores y medianos.
- Regular la formulación de los proyectos de Agua Potable y Saneamiento, proporcionado a los proyectistas directrices que permitan uniformar y facilitar la presentación de los mismos.
- Orientar la planificación y organización del contenido de los estudios de pre inversión los proyectos de agua y saneamiento, que implementarán los gobiernos autónomos municipales, gobiernos autónomos departamentales, organizaciones gestoras, instituciones locales de desarrollo, empresas consultoras, constructoras y profesionales del sector en general.
- Facilitar la formulación de proyectos de pre inversión de calidad, referente a soluciones técnicas reales, adecuadas y factibles, considerando los recursos hídricos existentes, el medio ambiente, el Desarrollo Comunitario y Fortalecimiento Institucional (DESCOM - FI), la gestión de riesgos y aspectos legales entre otros, en consenso con los beneficiarios, para la eficacia de las inversiones y su sostenibilidad, evitando desfases en la etapa de inversión por modificaciones.

- Dar lineamientos adecuados y ágiles adaptables a las condiciones locales, técnicos ambientales, económicas y sociales.
- Incorporar el DESCOM – FI de manera adecuada y planificada para cada tipo de infraestructura y su magnitud garantizando la sostenibilidad del servicio.

1.3. Principios universales rectores del Reglamento

- El acceso a los servicios de agua potable y saneamiento son un derecho humano.
- El agua es un recurso escaso y vulnerable, esencial para la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El agua y el saneamiento no son objeto de concesión ni privatización.
- El Estado es responsable, en todos sus niveles de gobierno, de la provisión de los servicios básicos mediante la prestación directa o de empresas públicas, municipales, cooperativas, comunitarias o mixtas.
- La provisión de los servicios debe responder a los criterios de universalidad del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS), debiendo respetarse los siguientes factores: accesibilidad, calidad, asequibilidad, aceptabilidad y sostenibilidad, con la participación y control social, velando por la equidad social y de género.
- El estado reconoce el uso social y ancestral de las comunidades campesina, indígenas originarias del país, respetando sus usos y costumbres.
- Es deber del estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos, velando por la integridad de toda intervención y servicio.
- También como principios de este Reglamento se deberá considerar, los Lineamientos de la Agenda Patriótica 2025, la Ley No. 300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien y de los Planes de Desarrollo Nacionales, Sectoriales y territoriales.
- El agua, saneamiento, medio ambiente y la salud son sujetos inseparables, condiciona la calidad de vida de las personas y son responsables directos por la vida que lleva la población.

1.4. Marco Legal

El presente reglamento da cumplimiento a lo estipulado en el “Reglamento Básico de Pre inversión”, aprobado por el Ministerio de Planificación del Desarrollo mediante RM No. 115 de fecha 12 de mayo de 2015, estableciendo los contenidos mínimos necesarios para la preparación y evaluación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento. Asimismo, se rige también por los principios y mandatos de la siguiente normativa:

- Principios y mandatos constitucionales en relación al derecho humano al agua, su buen uso y el establecimiento de concurrencia en las competencias para la provisión de agua y Saneamiento (Constitución Política del Estado - Artículos 16, 20, 298, 299, 304, 309, 373, 374 y 389).
- Políticas sectoriales y transversales emanadas del Plan de Desarrollo Económico y Social 2021-2025 y de la Ley 650 “Agenda Patriótica 2025”, en cuanto a la contribución del proyecto a la socialización y universalización de los servicios con soberanía y para vivir bien y el acceso universal al agua y Saneamiento.
- Principios y mandatos de la Ley 602 - “Ley de Gestión de Riesgos”, en cuanto a obligaciones de instituciones públicas y los alcances de la gestión de riesgos (Artículos 18, 22, 23 y 24).
- Principios y mandatos de la Ley 300 - “Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien”, en cuanto agua para la vida, alimentarse para vivir bien, facilitar el acceso equitativo, garantizar el derecho al agua, los mecanismos de adaptación para vivir bien (Artículos 4, 13, 19, 27 y 56).
- Principios y mandatos de Ley 031 - Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Ibáñez”, en lo que hace al régimen de competencias en agua y alcantarillado (Artículo 83).
- Principios y mandatos de la Ley 1333 - Ley de Medio Ambiente; sus Reglamentos y los Decretos Supremos 3549 y 3856.
- Principios políticos y planes sectoriales.
- Planes sectoriales y territoriales en las Entidades Territoriales Autónomas.
- Resolución bi ministerial N° 001 de 20 de marzo de 2018 entre el Ministerio de Planificación del Desarrollo y Ministerio de Medio Ambiente y Agua (Categorización Sectorial de Proyectos de Agua Potable y saneamiento).

1.5. Normativa Sectorial

La siguiente normativa sectorial se aplica para la elaboración de proyectos, sean estos un sistema convencional o no convencional de agua potable y/o saneamiento.

- Norma Boliviana NB 512, Agua Potable – Requisitos; Reglamento Nacional para el Control de la Calidad de Agua para Consumo Humano.
- Norma Boliviana NB 688, Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial y sus Reglamentos.
- Normas de Materiales de Saneamiento Básico NB: 213-686-687-707-708- 763-764-765-888-1069-1070.
- Norma Boliviana 689, Instalaciones de Agua – Diseño para Sistemas de Agua Potable y sus Reglamentos.
- Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias.

- Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas, Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Guía Técnica de Diseño de Proyectos de Saneamiento para poblaciones menores a 10 000 habitantes, Ministerio de Servicios y Obras Públicas - Viceministerio de Servicios Básicos.
- Guía Técnica para la Selección y Diseño de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales. Ministerio de Medio Ambiente y Agua - Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Reglamento Social de Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento.
- Manual para la toma de decisiones en proyectos de agua potable y saneamiento básico con infraestructura resiliente. Bajo enfoque de reducción del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.
- Otros reglamentos técnicos (normativos, ambientales y sociales).
- Guías de Diseño.

1.6. Marco Institucional

- Ministerio de Planificación del Desarrollo/Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua / Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- Otras Entidades del Nivel Central del Estado que financian y ejecutan Proyectos de Agua y Saneamiento, tales como Unidades de Coordinación de Programas y Proyectos.
- Gobiernos Autónomos Departamentales.
- Gobiernos Autónomos Municipales.
- Entidades ejecutoras del sector.

1.7. Ámbito de Aplicación

El Reglamento está dirigido a instituciones públicas, privadas, Gobiernos Autónomos Municipales, Gobiernos Autónomos Departamentales, entidades gestoras, entidades cooperantes, empresas consultoras del sector, consultores unipersonales del sector, profesionales y técnicos que desarrollan sus actividades en el Sector de Agua Potable, Saneamiento y DESCOM.

1.8. Tipología de proyectos

De acuerdo a la RM N° 115 del MPD, los proyectos correspondientes al sector de agua potable y saneamiento, pertenecen a la **Tipología III Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión de Desarrollo Social**: “encaminados a mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, que permiten mejorar el capital humano en forma integral y sostenible, mediante inversiones en infraestructura y equipamiento y si corresponde capacitación”. (Artículo 11 de la RM 115)

1.9. Rango de Aplicación

El rango de aplicación de este reglamento abarca a los proyectos de agua potable y saneamiento para sistemas:

- **Convencionales:** Proyectos con infraestructura compartida tanto en agua potable como alcantarillado sanitario, es decir, redes de agua potable con planta potabilizadoras de agua y redes de alcantarillado sanitario con plantas de tratamiento de aguas residuales.
- **No convencionales:** Soluciones familiares que se prestan a un diseño tipo orientados a poblaciones semidispersas y dispersas.

1.10. Categorización de proyectos

En el marco de lo establecido por la RM 115 del año 2015 y la Resolución Bi Ministerial 001 del año 2018 la categorización para los proyectos sectoriales son las que se muestran en la Tabla 1 con su respectiva justificación.

Tabla 1.- Categorización sectorial de proyectos de agua potable y saneamiento

CATEGORIZACIÓN	JUSTIFICACIÓN	ALCANCE DE LA CATEGORÍA	
		AGUA	SANEAMIENTO
MENORES	<p>Los proyectos menores están básicamente direccionados a sistemas no convencionales, es decir intervenciones que no están referidas a sistemas de agua potable o alcantarillado sanitario, son más enfocados a soluciones familiares que presentan a un diseño tipo, es decir, cumpliendo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Población semidispersa si la distancia media entre viviendas se encuentra entre 70 a 150 (m) • Población dispersa, si la distancia media entre viviendas es mayor a 150 (m) 	<p>CAPTACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perforación manual AYNI • Protección de vertientes • Captación de agua de lluvia en techos • Aerobomba • Bomba de ariete • Bomba fotovoltaica • Bomba manual YAKU • Bomba manual AYNI • Bomba manual Wara • Bomba manual Rosario • Bomba manual <p>EMASFLEXI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torre hidroneumática • Otros <p>DISTRIBUCIÓN DE AGUA MEDIANTE PILETAS PÚBLICAS</p> <p>Componentes serían: Protección de vertiente, tanque de almacenamiento, menor o igual a 5 (m³) y piletas públicas</p>	<p>BAÑOS Y LETRINAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Letrinas con arrastre de agua y sello hidráulico • Letrina de pozo ciego • Baño seco ecológico • Otros <p>DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cámara o tanque séptico • Pozos o zanjas de infiltración • Otros

MEDIANOS	<p>Los proyectos medianos están relacionados a sistemas convencionales, es decir, sistemas de agua potable y sistemas de alcantarillado sanitario</p>	<p>PROYECTOS NUEVOS DE SISTEMAS DE AP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obra de captación: Presas de agua (< 10 mts), perforación de pozos profundos • Aducción • Obras de arte • Planta potabilizadora de agua • Tanque de almacenamiento • Conducción • Redes de distribución • Conexiones domiciliarias • Sistemas de agua: gravedad o bombeo <p>PROYECTOS DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoramiento y ampliación de obra de captación, redes de distribución o cualquier componente del sistema de agua potable. 	<p>PROYECTOS NUEVOS DE SISTEMAS DE AP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redes de colectores • Acometidas • Interceptores • Cámaras de inspección • Cárcamo de bombeo • Emisarios • Planta de tratamiento de aguas residuales con enfoque de reúso (PTAR) <p>PROYECTOS DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO</p> <p>Mejoramiento y/o ampliación de redes de colectores, plantas de tratamiento de aguas residuales o cualquier componente del sistema de alcantarillado sanitario.</p>
MAYORES	<p>Los proyectos mayores tienen un enfoque multisectorial, es decir donde no solo se tendrá la participación del sector de agua potable, sino que participan sectores como riego, electricidad, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Construcción de presas de gran altura (> 50 mts) con fines múltiples (Agua potable, riego, producción de energía, etc.) • Aducciones de grandes longitudes • Conducciones de grandes longitudes y diámetros • Estaciones de bombeo 	<p>Construcción de PTAR con enfoque de reúso para fines agrícolas (siendo su uso restringido)</p>

Fuente : Resolución bi ministerial N° 001/2018 (MMAYA – MPD)

1.11. Documentos previos al Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP)

En la etapa previa al Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión tanto los sistemas convencionales como para los no convencionales de agua potable y saneamiento, deberán considerar la preparación de los siguientes documentos técnicos:

- a) Elaboración del “Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP)”.
- b) Términos de Referencia para la realización del EDTP.

1.12. Profesionales autorizados para la elaboración de proyectos de agua y saneamiento

La elaboración de proyectos de agua potable y/o saneamiento en su componente de diseño de ingeniería, deberán ser elaborados por ingenieros civiles de profesión y con experiencia calificada en el área de ingeniería sanitaria y/o hidráulica, debidamente inscrito en el Registro Profesional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia SIB No. R.N.I. Asimismo, estos profesionales estarán bajo el régimen de responsabilidades previstos por el Art 4 de la Ley 1449.

La elaboración y planificación del Desarrollo Comunitario, tiene que estar a cargo de profesionales del área social con perfiles (descritos en el Reglamento Social) de: comunicador social, ciencias de la educación o carreras afines en el área social o Antropólogo, con experiencia necesaria y/o el haber realizado algún curso de postgrado relacionado al DESCOM, además de contar con el respaldo del registro en el Colegio de Profesionales correspondiente.

El componente ambiental, debe ser realizado por profesionales en el área de ingeniería ambiental y/o haber realizado cursos de post grado en el área de medio ambiente, los profesionales deberán contar con registro en el RENCA (Registro Nacional de Consultoría Ambiental).

Posteriormente en función a la complejidad técnica del proyecto y las recomendaciones en el ITCP se propondrán otros profesionales según corresponda.

Para firmas Consultoras, es obligatoria la acreditación de la experiencia bajo los criterios antes descritos.

1.13. Estudio Ambiental

En todos los casos (proyectos categoría menores o categoría medianos) se debe realizar la evaluación de impacto ambiental y presentar en un informe elaborado y firmado por un profesional ambiental, de acuerdo a ley 1333 de Medio Ambiente y las disposiciones establecidas en el DS 3856 de 03 de abril de 2019.

1.14. Gestión de Riesgo y Cambio Climático

Es obligatorio incluir la gestión del riesgo y cambio climático en la planificación / elaboración de un proyecto para incorporar medidas para la prevención y reducción de los factores de riesgo ante las adversidades, vulnerabilidades, peligros y desastres producto del cambio climático y/o las características propias del lugar del proyecto.

1.15. Estructura del Reglamento de Elaboración y Presentación de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento

Este reglamento tiene el siguiente contenido:

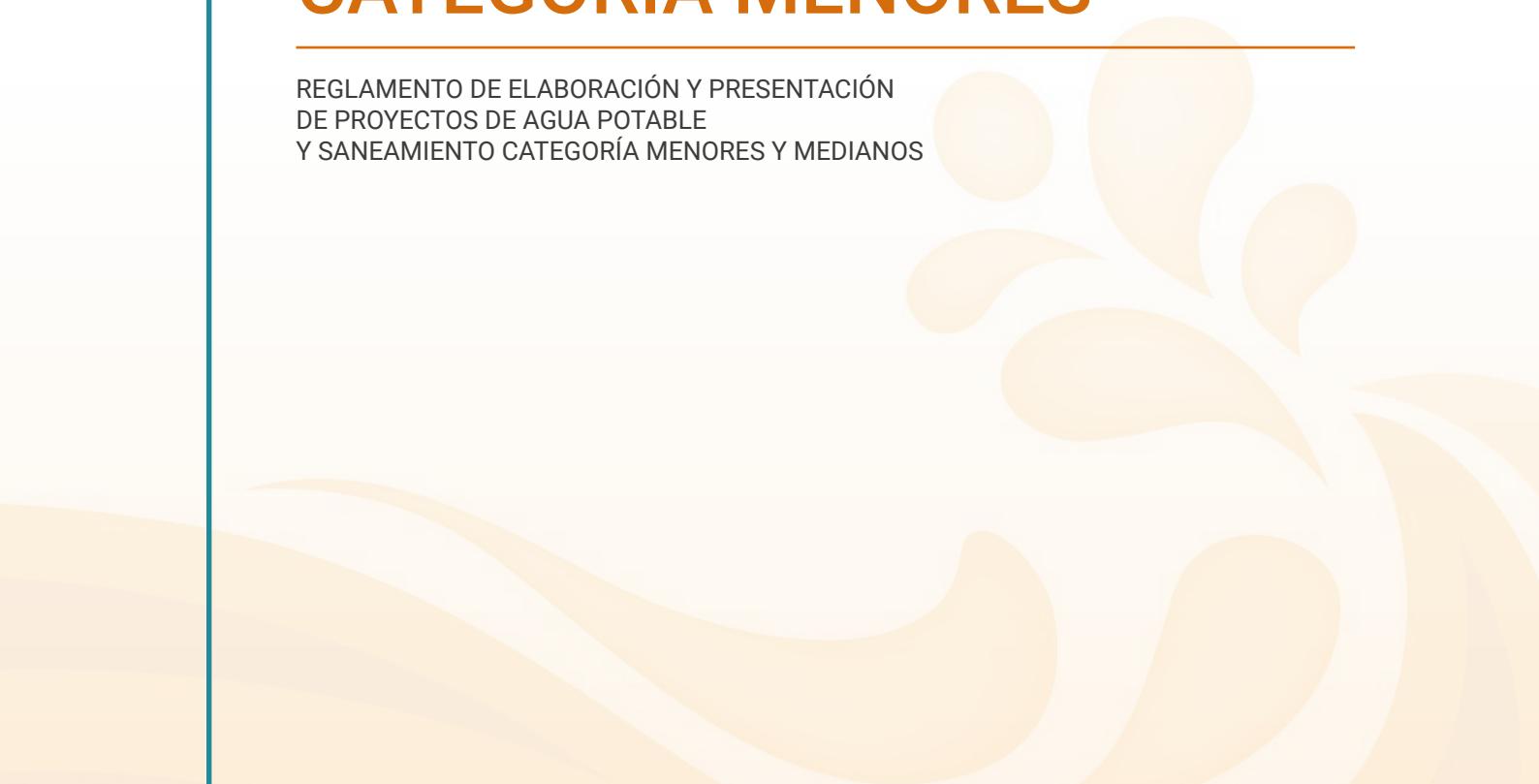
- Informe Técnico de Condiciones Previas para proyectos Categoría Menores.
- Informe Técnico de Condiciones Previas para proyectos Categoría Medianos.
- Términos de referencia para proyectos Categoría Menores y Medianos.
- Introducción al Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.
- Estudio de Diseño Técnico de Preinversión para proyectos Categoría Menores para agua y saneamiento.
- Estudio de Diseño Técnico de Preinversión para proyectos Categoría Medianos - Agua Potable.
- Estudio de Diseño Técnico de Preinversión para proyectos Categoría Medianos – Saneamiento.
- Anexos del reglamento.

Sección

2

INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS CATEGORÍA MENORES

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



2. INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS	
CATEGORÍA MENORES	35
2.1. Definición	35
2.2. Consideraciones para elaborar el Informe Técnico de Condiciones Previas.....	35
2.3. Identificación de posibles riesgos de desastres	35
2.4. Consideraciones para las Entidades Territoriales Autónomas (ETA's)	36
2.5. Elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas.....	36



2. INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS CATEGORÍA MENORES

2.1. Definición

El Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP), identifica los factores que pudieran afectar o afectarán la viabilidad del proyecto y que deben ser considerados previamente al proceso de elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, por lo que debe ser elaborado sobre la base de información primaria.

2.2. Consideraciones para elaborar el Informe Técnico de Condiciones Previas

- Para que el proyecto cuente con el “Informe Técnico de Condiciones Previas, es necesario que el mismo sea promovido mediante procesos de generación de demanda, a través de los representantes de la población en coordinación con las instancias sectoriales del Gobierno Autónomo Municipal o ETA.
- Como complemento al ITCP es importante que el área técnica del GAM o ETA efectué un relevamiento de información a la población solicitante, para eso deberá emplear como referencia la Boleta de encuesta para la recopilación de información primaria para el diagnóstico comunitario/poblacional, (ver Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB).
- La elaboración del ITCP estará a cargo del área técnica de la Entidad Promotora (GAM, ETA, EPSA) según corresponda, quien en coordinación con los representantes de los beneficiarios proporcionarán la información necesaria para realizar el ITCP acorde a las necesidades exigidas. En todos los casos, la entidad promotora buscará que el informe técnico de condiciones previas lo realicen profesionales idóneos (ingenieros civiles y profesionales sociales con experiencia en agua y saneamiento).
- El documento ITCP debe estar aceptado y aprobado (firmado) por autoridades y beneficiarios (de acuerdo a su organización interna)
- La presentación del “ITCP” aprobado por la MAE de la entidad promotora, es condición obligatoria previa a la preparación de los Términos de Referencia y el Documento Base de Contratación del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.

2.3. Identificación de posibles riesgos de desastres

Se debe identificar en el Informe Técnico de Condiciones Previas (subtítulo 7 de esta sección) todos los factores de riesgos de desastres y/o adaptación al cambio climático, que afectarán directamente en el proyecto; el objetivo de este acápite es:

"Recolectar información técnica del proyecto, de las amenazas climáticas y no climáticas, así como de vulnerabilidades y capacidades presentes en el entorno, con énfasis en la percepción local. Al completar esta etapa, se identifican las principales amenazas que ponen en riesgo al proyecto".

2.4. Consideraciones para las Entidades Territoriales Autónomas (ETA's)

Las ETA's (Gobiernos Subnacionales, instituciones nacionales) y/o privadas del sector deberán prever los recursos necesarios para la contratación en caso necesario de un profesional o equipo de profesionales que elabore el ITCP.

2.5. Elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas

Para iniciar la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, la Entidad Promotora deberá elaborar un solo Informe Técnico de Condiciones Previas debidamente aprobado por la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) de dicha entidad, independientemente del tamaño, complejidad técnica o monto de la inversión, cuyo contenido deberá proporcionar información objetiva, comparable, confiable, oportuna y suficiente, para la correcta asignación de recursos públicos para la Preinversión e inversión; a objeto de identificar los factores que afectan o afectarán la viabilidad del proyecto y que deben ser considerados para el proceso de elaboración del Estudio.

El ITCP categoría menores deberá ser elaborado sobre la base a información primaria obtenida de datos en la inspección de campo de manera conjunta con la población. Debe contemplar los siguientes aspectos:

1. Justificación de la iniciativa del proyecto en el marco de:

- 1.1. Los principios y derechos establecidos en la 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. Metas del Proyecto.

Las metas del proyecto se encuentran definidas por: (elegir si la meta a la cual apunta el proyecto es para el área urbana o rural).

- El proyecto de agua se encuentra en el área Urbana
- El proyecto de agua se encuentra en el área Rural
- El proyecto de saneamiento se encuentra en el área Urbana
- El proyecto de saneamiento se encuentra en el área Rural

El Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) del Municipio..... (indicar el nombre del municipio al cual pertenece la comunidad) en el sector de agua potable o saneamiento apunta a los siguientes porcentajes de cobertura:

AGUA POTABLE

- % de cobertura de agua potable en el área
- % de cobertura de agua potable en el área rural

SANEAMIENTO

- % de cobertura de saneamiento en el área
- % de cobertura de agua potable en el área rural

1.5. Priorización sectorial de la Inversión Pública; que pretende afrontar la entidad promotora en la presente gestión, seleccionar el tipo de proyecto:

- Soluciones familiares para abastecimiento de agua
- Soluciones familiares para saneamiento
- Otros (explicar)

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). Se debe realizar la descripción de la idea del proyecto, considerando la(s) problemática(s) identificada(s) a las cuales se pretende dar solución, sobre la base de las siguientes alternativas:

- Fuentes de agua insuficientes
- No cuenta con el servicio de agua
- No cuenta con el servicio de recolección y disposición de excretas o aguas residuales

<input type="checkbox"/>	No cuenta con el tratamiento de excretas o aguas residuales
<input type="checkbox"/>	Viviendas dispersas sin soluciones familiares de agua segura
<input type="checkbox"/>	Viviendas dispersas sin soluciones familiares de saneamiento
<input type="checkbox"/>	Calidad inadecuada del agua en fuentes
<input type="checkbox"/>	Otros (explicar).....

2.1. Objetivos, es el propósito fundamental del proyecto, que está dirigido a solucionar el problema identificado, sus causas y consecuencias, donde claramente se expone el resultado final que se espera obtener a través de la ejecución de soluciones familiares, expresándose en términos de resultados; los objetivos se deben expresar como: "mejorar la calidad de vida mediante:

.....	la dotación y/o abastecimiento de agua potable
.....	la ampliación de la cobertura en agua potable
.....	la ampliación de la cobertura en saneamiento
.....	la dotación de agua de buena calidad
.....	la continuidad del servicio
.....	Otros (describir).....

2.2. Los Beneficios, indican la situación actual de la población o zona en temas de agua y/o saneamiento donde posteriormente se puntualizará los resultados que se pretenden llegar con la ejecución del proyecto.

2.3. Los Beneficiarios, se analizará la cantidad de habitantes y/o familias con domicilio permanente y flotante en la comunidad que serán favorecidas antes y después de la implementación y/o mejoramiento del proyecto de agua y/o saneamiento.

2.4. Localización, se indicarán los siguientes datos:

- a) Departamento.
- b) Provincia.
- c) Municipio.
- d) Comunidad.
- e) Distrito, Zona o Barrio.

Adjuntar en Anexos del Informe Técnico de Condiciones Previas un mapa departamental, en el que se resalté la provincia, el municipio y la comunidad donde se realizará el proyecto.

Nota - La ubicación deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciadas según la zona a la que pertenece y entregados en formato SIG, identificando el proyecto y la población beneficiaria.

2.5. Alternativas Básicas de Solución, es el planteamiento de manera referencial de dos o más alternativas básicas de solución a la problemática encontrada. Cada alternativa deberá presentar una descripción resumida y gráfica de todos sus componentes señalando sus principales características técnicas.

Para abastecimiento de agua podrá plantear, sistemas no convencionales como piletas públicas, perforación de pozos, bombas manuales, captación de agua de lluvia y otros.

Para saneamiento, se puede plantear, letrina de pozo ciego, baño seco ecológico, letrina con arrastre de agua entre otros.

3. Compromiso Social Documentado, que viabilice la ejecución del proyecto, elaborado por los beneficiarios, comunidades y/o actores involucrados. En caso de no existir el compromiso, señalar con precisión los cursos de acción a seguir.

Para el efecto, se suscribirán actas de compromiso, escritos y firmados por los beneficiarios y autoridades locales (Institucionales y Sociales), entre los principales compromisos se señalan:

- Compromiso de aceptación y aprobación del proyecto.
- Compromiso de cesión de terrenos saneados (si no fuera terreno municipal) para la implementación de obras constructivas del proyecto respetando el lugar señalado por el técnico. Dichos convenios deberán estar notariados, para evitar posibles inconvenientes con la comunidad.
- Compromiso de contraparte de mano de obra.
- Compromiso de contraparte de materiales.
- Compromiso de contraparte financiera institucional.
- Compromiso de conformidad con la tecnología alternativa seleccionada.
- Compromiso de pago de tarifas (si fuera el caso).
- Otros que considere el técnico: como el uso de la fuente de agua si estuviera en otro municipio o comunidad para obtener el consentimiento de las autoridades locales.

Entregar esta documentación debidamente firmada por los beneficiarios, el GAM, dirigentes, representantes de las organizaciones sociales y otros.

4. Estado de Situación Legal del derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto. Para efecto, se debe verificar la existencia y estado legal de

los terrenos donde se realizará la construcción de la infraestructura que compone el abastecimiento de agua y/o saneamiento. Verificando que sean terrenos saneados y **notariados**. En caso de existir problemas de orden legal, económico o social para el saneamiento, señalar con precisión los mismos cursos a seguir.

Estos documentos necesariamente deberán ser evaluados por un abogado del área de la entidad promotora.

5. Estado de Situación de la Afectación de derechos de vía y de la gestión de acuerdos y convenios para la solución de posibles conflictos, (en caso de afectación a terceros). Se considerará lo siguiente:

5.1. Afectación de Derecho de Vía y pasos de servidumbre, los propietarios de inmuebles afectados, por las áreas donde se ejecutará el proyecto de agua potable y/o saneamiento deberán ser notificadas notarialmente por la Entidad Promotora, donde se procederá a iniciar las negociaciones con los dueños y poseedores identificados, a efecto de llegar a un acuerdo que permita la viabilidad de la obra, en su defecto, se realizará cambios previstos que se requieran.

En caso de existir problemas de orden legal, identificar las medidas requeridas, y los cursos a seguir.

5.2. Derecho de Uso de la Fuente de Agua, indicar la situación actual de afectación de la(s) fuente(s) de agua, que podría incidir en principios y valores culturales de la población en “uso, costumbres y servidumbres”.

Ilustrar en un archivo SIG, la ubicación de la(s) fuente(s) de agua, indicando sus coordenadas geo referenciadas en UTM WGS84, cotas terreno, caudales, accidentes geográficos y otros que el técnico considere conveniente.

La Entidad Territorial Autónoma, ETA deberá contar con un acuerdo o acta de compromiso para el uso de fuentes de agua entre partes, cuando esta fuente de agua sea compartida.

En caso de existir problemas de orden legal, económico, social o algún tipo de riesgo, nombrar las medidas requeridas, cumplidas y los cursos a seguir. En caso de afectación a terceros, plantear las posibles soluciones.

5.3 Derechos de sesión de terrenos, donde se encuentren identificadas las obras civiles (plantas de tratamiento de aguas residuales, estaciones de bombeo, tanques de almacenamiento, perforación de pozo, etc.) y exista probabilidad de reclamos por la posesión de terrenos, se deben realizar las negociaciones con los propietarios, para viabilizar la ejecución del proyecto; si persisten los problemas, se deberán realizar alternativas de modificación al proyecto, o en su caso, identificar las medidas requeridas y plantear los posibles soluciones.

6. Identificación de Posibles Impactos Ambientales (en caso de existir factores ambientales emergentes de la realización del proyecto). Identificar, prever e interpretar los posibles impactos ambientales que generará la ejecución del

proyecto de agua potable y saneamiento sobre la base de la ley 1333 y disposiciones ambientales nacionales o departamentales, vigentes.

7. Identificación de Posibles Riesgos de Desastres (en caso de existir factores de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, que afectarán directamente al proyecto).

Para el Informe Técnico de Condiciones Previas, se realizará el análisis de riesgos, de acuerdo a la complejidad del proyecto, emplear el Anexo III planillas 0 - 1 del presente Reglamento¹ (Análisis de Resiliencia de Inversiones). La misma está compuesta de dos (2) etapas:

- Inicio del Proyecto. - Análisis de Riesgo de Desastres del Proyecto. - Donde se deben identificar los siguientes parámetros:
 - » Evaluación de Amenazas
 - » Evaluación de las Vulnerabilidades y Posibles Impactos
 - » Identificación de Capacidades

8. Otros Aspectos que se consideren necesarios, de acuerdo a las características y complejidad del proyecto. Tomar en consideración lo siguiente:

- En función a las características y complejidad del proyecto de agua potable y/o saneamiento, el proyectista deberá mencionar aspectos (técnicos, económicos, sociales y ambientales) que considere necesario para ampliar la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP).
- Para proyectos convencionales y no convencionales de agua primero se deberá verificar que la oferta de agua de la(s) principal(es) fuente(s) (con mediciones de caudal realizadas en época de estiaje) satisface la demanda de la población en todo el periodo de diseño del proyecto. Caso contrario se debe recomendar no continuar con la elaboración del proyecto (EDTP) hasta encontrar una solución que viabilice el proyecto.
- Efectuar el llenado del formulario N° 2 y N° 3 del Anexo IV del Reglamento para el diagnóstico de proyectos, el mismo deberá ser considerado en función al tipo de proyecto que desea afrontar (Agua Potable y/o Saneamiento)
- En el marco de la participación activa, significativa, comunitaria y libre de la sociedad civil, deberá realizarse una o varias reuniones de socialización del pre diseño, con la población involucrada, donde exista la participación de hombres, mujeres y autoridades locales, EPSA (si hubiera), para la decisión correcta, tanto técnica, económica, social y ambiental.

¹ Si se requiere, utilizar el Software ARI: Análisis de Resiliencia en Inversiones, del "Manual para la Toma de Decisiones en Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico con Infraestructura Resiliente".

Donde se explicará de forma clara las características de funcionamiento de cada alternativa técnica presentada en el Informe Técnico de Condiciones Previas, indicando: sus ventajas y desventajas, su forma de operación y mantenimiento para la sostenibilidad del servicio, uso eficiente del agua.

9. Conclusiones y Recomendaciones.

9.1. Conclusiones, se señalará los aspectos más significativos y útiles para la pre inversión y posterior implementación y sostenibilidad del proyecto de agua potable y/o saneamiento, donde se responda los objetivos principales sobre el estudio en cuestión. A continuación, se menciona algunos criterios para considerar:

- Mencionar el tipo de proyecto que se desea encarar.
- Indicar el número de familias y de habitantes que serán beneficiadas con el proyecto.
- En el caso que corresponda, nombrar los factores que podrían afectar la viabilidad del proyecto (terrenos, fuentes de agua, temas sociales, etc.).
- Indicar el tipo de categoría del proyecto encarado, y correspondiente categoría (menores o medianos).
- Señalar cuales fueron las amenazas, vulnerabilidades capacidades destacadas en el área de emplazamiento del proyecto.
- Referirse sobre la calidad del agua en las fuentes existentes, en el caso que corresponda, mencionar en los términos de referencia que se debe realizar el Análisis de Agua.
- Si se trata de saneamiento mencionar las condiciones técnicas para la elaboración del EDTP como ser: población beneficiaria, número de conexiones o tipo de solución familiar.
- Referirse sobre las alternativas básicas de solución planteadas y las razones por las que se eligieron.
- Otras que considere el técnico de acuerdo al diagnóstico.

9.2. Recomendaciones, se emitirán criterios y/o advertencias de los posibles problemas que podrían afectar a la viabilidad del proyecto. A continuación, se mencionan los principales puntos a considerar:

- Proponer las posibles soluciones de aquellos factores que podrían afectar la ejecución del proyecto de agua potable y/o saneamiento.
- Nivel profesional para la pre inversión: Dependiendo de la complejidad técnica, se debe recomendar el nivel o especialidad de los profesionales que participarán en la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión: para proyectos Categoría Menores se requiere básicamente un(a)

ingeniero civil, un(a) profesional ambiental y un(a) profesional social y otros profesionales que considere el projectista. Si el proyecto demandara, se debe considerar la contratación de una empresa consultora que cuente con un equipo multidisciplinario de projectistas.

- Todo proyecto debe contener medidas de prevención y mitigación ambiental, así como la reducción de riesgos, recomendar la inclusión de estos estudios en los Términos de Referencia.
- Nombre del proyecto, se indicará el nombre del proyecto, compuesto por tres elementos, según lo establecido:
 - » La acción a efectuarse (nueva construcción, mejoramiento, ampliación, etc.)
 - » El objeto o motivo de la acción (solución familiar, baños secos ecológicos, etc.)
 - » Nombre de la localidad.
- Otras recomendaciones que considere el técnico, que ayuden a la elaboración de los Términos de Referencia y del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.

Sección

3

INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS CATEGORÍA MEDIANOS

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



3. INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS	
CATEGORÍA MEDIANOS.....	49
3.1. Definición	49
3.2. Consideraciones para elaborar el Informe Técnico de Condiciones Previas	49
3.3. Identificación de posibles riesgos de desastres	49
3.4. Consideraciones para las Entidades Territoriales Autónomas (ETA's)	50
3.5. Elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas.....	50



3. INFORME TÉCNICO DE CONDICIONES PREVIAS CATEGORÍA MEDIANOS

3.1. Definición

El Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP), identifica los factores que pudieran afectar o afectarán la viabilidad del proyecto y que deben ser considerados previamente el proceso de elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, por lo que debe ser elaborado sobre la base de información primaria y secundaria.

3.2. Consideraciones para elaborar el Informe Técnico de Condiciones Previas

- Para que el proyecto cuente con el “Informe Técnico de Condiciones Previas”, es necesario que el mismo sea promovido a través de procesos de generación de demanda, mediante la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento (EPSA, CAPYS, etc.) o la población a través de sus representantes en coordinación con las instancias sectoriales del Gobierno Autónomo Municipal o ETA.
- Como complemento al ITCP es importante que el área técnica de la Entidad Promotora efectúe un relevamiento de información a la población solicitante, para eso deberá emplear como referencia la Boleta de encuesta para la recopilación de información primaria para el diagnóstico comunitario/poblacional, (ver Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB).
- La elaboración del ITCP estará a cargo del área técnica de la Entidad Promotora (GAM, EPSA, etc.) según corresponda, quien en coordinación con los representantes de los beneficiarios proporcionarán la información necesaria para realizar el ITCP acorde a las necesidades exigidas. En todos los casos, la entidad promotora buscará que el informe técnico de condiciones previas sea elaborado por profesionales idóneos (ingenieros civiles y profesionales sociales con experiencia mínima en agua y saneamiento).
- El documento ITCP debe estar aceptado (firmado) por autoridades y beneficiarios (de acuerdo a su organización interna).
- La presentación del “ITCP” aprobado por la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) de la Entidad Promotora, es condición obligatoria previa a la preparación de los Términos de Referencia y el Documento Base de Contratación del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.

3.3. Identificación de posibles riesgos de desastres

Se debe identificar en el Informe Técnico de Condiciones Previas (subtítulo 7 de

esta sección) todos los factores de riesgos de desastres y/o adaptación al cambio climático, que afectarán directamente en el proyecto; el objetivo de este acápite es:

"Recolectar información técnica del proyecto, de las amenazas climáticas y no climáticas, así como de vulnerabilidades y capacidades presentes en el entorno, con énfasis en la percepción local. Al completar esta etapa, se identifican las principales amenazas que ponen en riesgo al proyecto".

3.4. Consideraciones para las Entidades Territoriales Autónomas (ETA's)

Las ETA's (Gobiernos Subnacionales, instituciones nacionales) y/o privadas del sector deberán prever los recursos necesarios para la contratación en caso necesario de un profesional o equipo profesionales que elabore el ITCP.

3.5. Elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas

Para iniciar la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, la Entidad Promotora deberá elaborar un solo Informe Técnico de Condiciones Previas debidamente aprobado por la MAE, independientemente del tamaño, complejidad técnica o monto de la inversión, cuyo contenido deberá proporcionar información objetiva, comparable, confiable, oportuna y suficiente, para la correcta asignación de recursos públicos para la pre inversión e inversión; a objeto de identificar los factores que afectan o afectarán la viabilidad del proyecto y que deben ser considerados para el proceso de elaboración del Estudio.

Nota. - Este informe deberá ser elaborado sobre la base a información primaria y secundaria obtenida de datos en la inspección de campo de manera conjunta con la población. Debe contemplar los siguientes aspectos:

1. Justificación de la iniciativa del proyecto en el marco de:

- 1.1. Los principios y derechos establecidos en la 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. Metas del Proyecto

Las metas del proyecto se encuentran definidas por:

(Elegir si la meta a la cual apunta el proyecto es para el área urbana o rural)

- El proyecto de agua se encuentra en el área Urbana
- El proyecto de agua se encuentra en el área Rural
- El proyecto de saneamiento se encuentra en el área Urbana
- El proyecto de saneamiento se encuentra en el área Rural

El Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) del Municipio (indicar el nombre del municipio al cual pertenece la comunidad) en el sector de agua potable o saneamiento apunta a los siguientes porcentajes de cobertura:

AGUA POTABLE

- % de cobertura de agua potable en el área urbana
- % de cobertura de agua potable en el área rural

SANEAMIENTO

- % de cobertura de saneamiento en el área urbana
- % de cobertura de agua potable en el área rural

1.5. Priorización sectorial de la Inversión Pública; que pretende afrontar la entidad promotora en la presente gestión, seleccionar el tipo de proyecto:

- Un nuevo sistema de agua potable
- Un nuevo sistema de alcantarillado sanitario con PTAR
- Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable
- Ampliación y mejoramiento del sistema de alcantarillado Sanitario con PTAR
- Soluciones familiares para abastecimiento agua
- Soluciones familiares para saneamiento
- Agua potable y riego
- Agua potable, riego y electricidad
- Otros (explicar).....

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). Se debe realizar la descripción de la idea del proyecto, considerando la(s) problemática(s) identificada(s) a las cuales se pretende dar solución, sobre la base de las siguientes alternativas:

- | | |
|--------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | Fuentes de agua insuficientes |
| <input type="checkbox"/> | No cuenta con el servicio de agua |
| <input type="checkbox"/> | No cuenta con el servicio de recolección de aguas residuales |
| <input type="checkbox"/> | No cuenta con el tratamiento de aguas residuales |
| <input type="checkbox"/> | Coberturas insuficientes en redes de agua potable |
| <input type="checkbox"/> | Coberturas insuficientes en redes de alcantarillado sanitario |
| <input type="checkbox"/> | Planta de Tratamiento de Aguas Residuales sin el tratamiento adecuado |
| <input type="checkbox"/> | Viviendas dispersas sin soluciones familiares de agua segura |
| <input type="checkbox"/> | Viviendas dispersas sin soluciones familiares de saneamiento |
| <input type="checkbox"/> | Calidad inadecuada del agua en fuentes |
| <input type="checkbox"/> | Otros (describir)..... |

2.1. Objetivos, es el propósito fundamental del proyecto, que está dirigido a solucionar el problema identificado, sus causas y consecuencias, donde claramente se expone la solución final que se espera obtener a través de la ejecución de proyecto; expresándose en términos de resultados; los objetivos se deben expresar como: "mejorar la calidad de vida mediante:

- | | |
|-------|--|
| ..... | la dotación y/o abastecimiento de agua potable |
| ..... | la ampliación de la cobertura en agua potable |
| ..... | la ampliación de la cobertura en saneamiento |
| ..... | la dotación de agua de buena calidad |
| ..... | la continuidad del servicio |
| ..... | Otros (describir)..... |

2.2. Los Beneficios, indican la situación actual de la población o zona en temas de agua y/o saneamiento que posteriormente se puntualizará los resultados que se pretenden llegar con la ejecución del proyecto.

2.3. Los Beneficiarios, se analizará la cantidad de habitantes y/o familias con domicilio permanente y flotante en la comunidad que serán favorecidas antes

y después de la implementación y/o mejoramiento del proyecto de agua y/o saneamiento.

2.4. Localización, se indicarán los siguientes datos:

- a) Departamento.
- b) Provincia.
- c) Municipio.
- d) Comunidad.
- e) Distrito, Zona o Barrio.

Adjuntar en Anexos del Informe Técnico de Condiciones Previas un mapa departamental, en el que se resalté la provincia, el municipio y la comunidad donde se realizará el proyecto.

Nota. - En el caso de los sistemas convencionales, aclarar si actualmente algún componente del sistema de agua potable o saneamiento se encuentra dentro del área geográfica de otro municipio.

Nota. - La ubicación deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciadas según la zona a la que pertenece y entregados en formato SIG, identificando el proyecto y la población beneficiaria.

3. Alternativas Básicas de Solución, es el planteamiento de manera referencial de dos o más alternativas básicas de solución a la problemática encontrada.

Cada alternativa deberá presentar una descripción resumida y gráfica de todos sus componentes señalando sus principales características técnicas; para proyectos categoría medianos las alternativas deberán proponer soluciones convencionales de agua potable (captación, aducción, tratamiento, almacenamiento, distribución, conexiones domiciliarias, etc.) o alcantarillado sanitario (conexiones, red de colectores, cámaras de inspección, emisarios, planta de tratamiento, etc.) que se tenga que implementar, rehabilitar o ampliar, según corresponda.

El proyectista deberá realizar los siguientes estudios y análisis para poder contar con alternativas de solución factibles:

3.1. Diagnóstico preliminar (a partir de información secundaria)

a) Aspectos Demográficos

- Población Actual

Se debe indicar el número total y actual de los habitantes de la localidad. Esta información podrá ser obtenida del Gobierno Municipal y/o de instituciones que cuenten con dicha información. Se especificará el número de habitantes y familias que se beneficiarán directamente con la ejecución del proyecto.

- Estabilidad Poblacional

Se debe establecer claramente el porcentaje de habitantes permanentes en la localidad y los otros aspectos como emigración/inmigración, estacional o permanente, que alteren al número de habitantes.

- Índice de Crecimiento Poblacional

Se determinará el índice de crecimiento poblacional para la localidad beneficiada, mediante fuente de información secundaria (INE, Gobierno Municipal, ETA, Autoridades de la localidad).

b) Aspectos Socioeconómicos

- Se describirán las **características socioculturales** de los habitantes de la localidad: costumbres, festividades, autoridades, organizaciones locales, etc.
- Se describirán las **actividades productivas principales**: agrícolas, ganaderas, artesanales, comercio, industria y otros, además se describirá el potencial económico de la zona.
- Se deberá recabar información para estimar el **ingreso medio familiar** de la población considerada en el proyecto.
- Se describirá el **nivel de escolaridad (educación)** de la localidad, número de alumnos y profesores, centros educativos existentes en la misma, y otros cercanos al área del Proyecto.
- Se describirá los **centros de salud** existentes en la localidad y/o cercanos a ésta y el nivel de atención de los mismos. Descripción de las principales enfermedades de origen hídrico y transmisibles por el agua, índices de mortalidad en la localidad.
- **Viviendas:** Se señalarán las características constructivas (material predominante, etc.) y el número actual de viviendas consideradas en el proyecto.
- **Saneamiento Básico:**
 - » Agua Potable (Describir de manera general la disponibilidad del agua a nivel de la localidad indicando la cobertura y nivel de servicio); si se dispone de un sistema de agua potable, corresponde su evaluación técnica de acuerdo al numeral 3.2.

- » Alcantarillado Sanitario (Describir de manera general la disponibilidad del servicio de alcantarillado sanitario y/o letrinas en la localidad, y cobertura del servicio). Si se dispone de un sistema de alcantarillado sanitario, corresponde su evaluación técnica de acuerdo al numeral 3.2.
- » Residuos Sólidos: Describir en forma general el sistema de recolección y disposición final de los residuos sólidos.

- **Otros Servicios**

- » Energía Eléctrica: Describir en forma general la disponibilidad de energía eléctrica de la localidad.
- » Medios de Comunicación y Transporte: Describir en forma general los medios de comunicación y transporte existentes (telecomunicaciones, servicio de internet, correo, etc.).

- c) **Disponibilidad de Materiales de Construcción y Mano de Obra Locales**

- » Materiales de Construcción Local; describir los materiales locales, disponibilidad regional y local, costos y distancia de acarreo al lugar de las obras.
- » Mano de Obra Local; describir la mano de obra (calificada y no calificada) disponible que podrá ser empleada en el proyecto, y sus respectivos costos.

3.2. Estudios técnicos

a) Descripción del Sistema de Agua Potable Existente

Se describirán las condiciones de funcionamiento y el estado actual del servicio: cobertura, continuidad, administración, operación y mantenimiento de los mismos.

Se describirán el tipo y estado de los componentes del sistema: obras de captación, aducción, estaciones de bombeo, impulsión, planta de tratamiento, macro medición, almacenamiento, redes de distribución, conexiones domiciliarias con y sin micro medición, obras especiales, etc.

b) Descripción del Sistemas de Alcantarillado Sanitario Existente

Se describirán el tipo y antigüedad del sistema, cobertura, población servida y su distribución espacial, formas de disposición de las aguas residuales, tipo de tratamiento y operación del sistema.

Se describirán el tipo y estado de los componentes del sistema: redes de colectores; cámaras de inspección; interceptores; emisarios; estaciones de bombeo; planta de tratamiento; número de conexiones y otros.

c) EPSA y Monto de Tarifas

Se describirá el tipo de EPSA existente en la localidad (Municipal, Privada, Mixta, Comité de Agua Potable y Saneamiento, Cooperativa, etc.).

Se presentará la información del monto aproximado de la tarifa fijada para el servicio de agua potable y/o alcantarillado sanitario; en caso de existir tarifas diferenciadas, se deberá presentar el detalle de las mismas.

d) Descripción de las Fuentes de Agua

Se describirán en forma general las fuentes de agua que pudieran ser utilizadas para el proyecto, con distancias y desniveles aproximados respecto a la localidad.

El estudio de las fuentes y los aforos se realizará de acuerdo a lo especificado en la Norma Boliviana NB 689 y los Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable. Si se dispone de información sobre aforos históricos de las fuentes, estos deberán ser considerados en el estudio correspondiente.

e) Descripción de la Cuenca

Para los proyectos de agua potable, dependiendo del tipo de fuentes consideradas y del tamaño de los proyectos, se presentarán estudios hidrológicos y/o hidrogeológicos (con información secundaria) para estimar la capacidad de los recursos hídricos superficiales o subterráneos respectivamente. Se identificarán posibles puntos de contaminación. Se podrá utilizar información de fuente secundaria (SENAMHI, Programa Nacional de Cuencas, etc.). Estos estudios se realizarán de acuerdo a lo establecido en la Norma Boliviana NB 689 y los Reglamentos Técnicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable.

f) Descripción de los Cuerpos Receptores

Para el caso de proyectos de alcantarillado sanitario, se describirán en forma breve, los potenciales cuerpos receptores y los desniveles aproximados respecto a la localidad.

g) Calidad de las Aguas

- Proyectos de Agua Potable: Se presentarán los resultados de los análisis físico-químicos y bacteriológicos de las aguas no tratadas (crudas) en correspondencia a la(s) fuente(s) de agua potencial(es), según lo establecido NB 689 y valores límites de acuerdo al reglamento de la Norma NB 512 (parámetros de control mínimo).

- Para proyectos de Alcantarillado Sanitario con PTAR: Se presentarán los resultados de los análisis de las aguas residuales, para los parámetros de sólidos suspendidos totales, DQO, DB05 coliformes fecales, donde sea posible el muestreo. Caso contrario recurrir a información secundaria o bibliografía.

h) Descripción Geológica preliminar

Se debe realizar un reconocimiento geológico de manera preliminar en el área del proyecto. Se describirá el tipo de suelos predominantes y la geología: fallas, zonas de deslizamientos y otros (sólo para el área del proyecto: obra de toma, tanques de almacenamiento, planta de tratamiento, aducción, etc.). En caso de ser necesario especificar bancos de préstamo.

Se señalará asimismo la profundidad del nivel freático u ocurrencia de aguas subterráneas.

i) Trabajos Topográficos

Para el ITCP se necesita conocer los datos del Bench Mark, más próximo. Verificación de pendientes para sistemas por gravedad y puntos elevados para la ubicación de los diferentes componentes del sistema (tanque de almacenamiento, por ejemplo).

j) Estudios Ambientales

Ver el apartado 7 de este capítulo.

3.3. Análisis de alternativas

En el presente subtítulo, se deben desarrollar y analizar alternativas factibles, las cuales deberán contener aspectos técnicos, socioeconómicos, costos de inversión, de administración, operación y mantenimiento (aproximados), donde el proyectista presentará de manera concisa la descripción de las alternativas y los resultados calculados, en los pre dimensionamientos.

a) Descripción Técnica de las Alternativas

Se deberá presentar una descripción resumida de cada alternativa y de sus componentes, señalando sus principales características técnicas (sistemas de agua potable: Tipo de sistema, captación, aducción, tratamiento, almacenamiento, distribución, conexiones, etc.; o sistemas de alcantarillado sanitario: tipo de sistema, conexiones domiciliarias, red de colectores, cámaras de inspección, emisarios, planta de tratamiento, etc.).

b) Parámetros Básicos de Diseño

Los diseños de los componentes del sistema de agua potable o alcantarillado sanitario deberán estar acordes a lo especificado en la Normativa vigente (NB

688 y NB 689 para proyectos de alcantarillado sanitario y para agua potable respectivamente) como ser:

- Población del Proyecto; se enunciará el método utilizado e incluirán los cálculos correspondientes.
- Dotación de Agua; se presentará el análisis respectivo y se determinará el consumo y la dotación de agua de acuerdo al rango de población, piso ecológico.
- Cálculo de los Caudales de Diseño. Se calcularán los caudales medio diario, máximo diario, máximo horario y se determinará el correspondiente caudal de diseño.

c) Pre dimensionamiento Hidráulico

- Para sistemas de Agua Potable: Se realizará un pre dimensionamiento de los componentes adjuntando esquemas y planillas de cálculo hidráulico, que deberán contener información de: longitud, diámetro, material de la tubería y caudales de acuerdo a cada proyecto y a la Norma NB 689 y sus Reglamentos vigentes.
- Sistemas de Alcantarillado Sanitario: Se realizará un diseño preliminar adjuntando esquemas y planillas de cálculo hidráulico, que deberán contener información de: longitud, diámetro, material, caudales y pendientes de los colectores de acuerdo a cada proyecto y a la Norma NB 688 y sus Reglamentos vigentes.

d) Pre dimensionamiento Estructural

Tanto para los proyectos de agua potable como para los de alcantarillado sanitario, en correspondencia a cada componente estructural importante del proyecto específico, se realizará un pre dimensionamiento estructural describiendo la metodología utilizada para el análisis y cálculo correspondiente y la normativa adoptada. De utilizarse planos de diseños tipo, no será necesario realizar el respectivo cálculo estructural.

e) Presupuestos de cada alternativa

- Cómputos métricos, se estimarán y cuantificarán de manera general los cómputos métricos en base a los esquemas y resultados del diseño preliminar realizado de todo el sistema y para cada uno de sus componentes.
- Presupuesto de Infraestructura, se presentará para cada alternativa el presupuesto de infraestructura por componentes y actividades, en relación directa con los cómputos métricos, el análisis de precios unitarios referenciales de la entidad o cotizaciones realizadas.

- Presupuesto de Inversión, se debe presentar para cada alternativa considerando los siguientes costos: costos de la infraestructura, costos de supervisión y otros (si corresponden).
- Costos de Administración, Operación y Mantenimiento; se realizará para cada alternativa, la estimación de los costos de administración, operación y mantenimiento y otros, de ser necesario.

4. Compromiso Social Documentado

Documentos que viabilicen la ejecución del proyecto, elaborado por los beneficiarios, comunidades y/o actores involucrados. En caso de no existir el compromiso, señalar con precisión los cursos de acción a seguir.

Para el efecto, se suscribirá actas de compromiso, escritos y firmados por los beneficiarios y autoridades locales (Institucionales y Sociales), entre los principales compromisos se señalan:

Adicionalmente, el proyectista deberá presentar:

- Compromiso de aceptación y aprobación del proyecto
- Compromiso de contraparte de mano de obra
- Compromiso de contraparte de materiales
- Compromiso de contraparte financiera institucional
- Compromiso de cesión de terrenos saneados (si no fuera terreno municipal) para la implementación de obras constructivas del proyecto (principalmente en el emplazamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales o Planta Potabilizadora de Agua, Tanques de Almacenamiento, Estaciones de Bombeo y otros). Dichos convenios deberán estar notariados, para evitar posibles inconvenientes con la comunidad.
- Compromiso del pago de tarifas del servicio de agua potable y alcantarillado sanitario.
- Acta de declaración suscrita por el GAM aprobando la planimetría del tendido de tuberías (del sistema de agua potable y/o alcantarillado sanitario), garantizando los pasos de servidumbre (especialmente a la afectación a la vía en áreas donde se implementará la obra).
- Compromiso de la comunidad de conectarse al 100% al sistema de agua potable y al sistema de alcantarillado sanitario, de mejorar o habilitar un espacio en su vivienda para el baño familiar.
- Compromiso de aceptación de la tecnología de la Planta Potabilizadora de Agua o Planta de Tratamiento de Agua Residual, Estaciones de Bombeo, considerando si los usuarios están en condiciones de pagar por la operación y mantenimiento.

- Compromisos de cesión de paso de servidumbre (si existiera) para el tendido de la red o conexiones domiciliarias, en que pueda afectar algún propietario.
- Otros que considere el técnico: como el uso de la fuente de agua si estuviera en otro municipio o comunidad para obtener el consentimiento de las autoridades locales.

Entregar esta documentación debidamente firmada por los beneficiarios, el GAM, dirigentes, representantes de las organizaciones sociales y otros.

5. Estado de Situación Legal del derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto. Para efecto, se debe verificar la existencia y estado legal de los terrenos donde se realizará la construcción de la infraestructura que compone el sistema de agua potable y/o saneamiento. Verificando que sean terrenos saneados y notariados. En caso de existir problemas de orden legal, económico o social para el saneamiento, señalar con precisión los mismos cursos a seguir.

Estos documentos necesariamente deberán ser evaluados por un abogado del área de la entidad promotora.

6. Estado de Situación de la Afectación de derechos de vía, fuentes de agua o implementación de obras y de la gestión de acuerdos y convenios para la solución de posibles conflictos, (en caso de afectación a terceros). Se considerará lo siguiente:

6.1. Afectación de Derecho de Vía, los propietarios de inmuebles afectados, por las áreas donde se ejecutará el proyecto de agua potable y/o saneamiento (Por ejemplo: terrenos donde pasarán tuberías de aducción, etc.), deberán ser notificadas notarialmente por la Entidad Promotora, donde se procederá a iniciar las negociaciones con los dueños y poseedores identificados, a efecto de llegar a un acuerdo que permita la viabilidad de la obra, en su defecto, se realizará cambios previstos que se requieran.

En caso de existir problemas de orden legal, identificar las medidas requeridas, cumplidas y los cursos a seguir.

6.2. Derecho de Uso de la Fuente de Agua, indicar la situación actual de afectación de la(s) fuente(s) de agua, que podría incidir en principios y valores culturales de la población en “uso, costumbres y servidumbres”.

Ilustrar en un archivo SIG, la ubicación de la(s) fuente(s) de agua, indicando sus coordenadas geo referenciadas en UTM, cotas terreno, caudales, accidentes geográficos y otros que el técnico considere conveniente.

La ETA deberá contar con un acuerdo o acta de compromiso para el uso de fuentes de agua entre partes, cuando esta fuente de agua sea compartida.

En caso de existir problemas de orden legal, económico, social o algún tipo de

riesgo, nombrar las medidas requeridas, cumplidas y los cursos a seguir. En caso de afectación a terceros, plantear las posibles soluciones.

6.3. Afectación por implementación de estaciones de bombeo, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales u otros, Indicar si la ubicación y/o implementación de las obras civiles (PTAR, estaciones de bombeo u otra obra especial) afectará a la población circundante a la obra, a cuerpos receptores, áreas protegidas o poblaciones aguas abajo.

Ilustrar en un archivo SIG, la ubicación de estas obras, indicando sus coordenadas geo referenciadas en UTM, cotas terreno, distancia hacia las poblaciones o cuerpos receptores, el área a utilizar, posibles riesgos y otros que el técnico considere conveniente.

La Entidad Promotora, deberá contar con un acuerdo o acta de aceptación de la ubicación de las obras civiles.

En caso de existir problemas de orden legal, económico, social o algún tipo de riesgo, nombrar las medidas requeridas, cumplidas y los cursos a seguir. En caso de afectación a terceros, plantear las posibles soluciones.

7. Identificación de Posibles Impactos Ambientales (en caso de existir factores ambientales emergentes de la realización del proyecto). Identificar, prever e interpretar los posibles impactos ambientales que generará la ejecución del proyecto de agua potable y saneamiento sobre la base de la ley 1333 y disposiciones ambientales nacionales o departamentales, vigentes.

8. Identificación de Posibles Riesgos de Desastres (en caso de existir factores de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, que afectaran directamente al proyecto).

Para el Informe Técnico de Condiciones Previas, se realizará el análisis de riesgos, de acuerdo a la complejidad del proyecto, emplear el Anexo III planillas 0 - 1 del presente Reglamento² (Análisis de Resiliencia de Inversiones). La misma está compuesta de dos (2) etapas:

Inicio del Proyecto Análisis de Riesgo de Desastres del Proyecto. – Donde se deben identificar los siguientes parámetros:

- Evaluación de Amenazas.
- Evaluación de las Vulnerabilidades y Posibles Impactos.
- Identificación de Capacidades.

9. Otros Aspectos que se consideren necesarios, de acuerdo a las características y complejidad del proyecto. Tomar en consideración lo siguiente:

² También se puede utilizar el Software ARI: Análisis de Resiliencia en Inversiones, del "Manual para la Toma de Decisiones en Proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico con Infraestructura Resiliente".

- En función a las características y complejidad del proyecto de agua potable y/o saneamiento, el técnico deberá mencionar aspectos (técnicos, económicos, sociales y ambientales) que considere necesario para ampliar la elaboración del Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP).
- Verificar que la oferta de agua de la(s) principal(es) fuente(s) (con mediciones de caudal realizadas en época de estiaje) satisface la demanda de la población en todo el periodo de diseño del proyecto. Caso contrario se debe recomendar no continuar con la elaboración del EDTP hasta encontrar con una solución que viabilice el proyecto.
- Para proyectos de ampliación, mejoramiento de abastecimiento de agua potable o para alcantarillado sanitario, el Proyectista deberá efectuar un diagnóstico general institucional a la Entidad Prestadora de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA), en el caso que existiera
- Para proyectos convencionales de alcantarillado sanitario primero se deberá verificar que la cobertura de agua potable es más del 80% y que se cuenta con una continuidad óptima y adecuada del servicio. Caso contrario se debe recomendar no continuar con la elaboración del proyecto (EDTP); debiendo antes considerarse la mejora de la cobertura y continuidad del sistema de agua potable.
- Efectuar el llenado del formulario N° 2 y N° 3 del Anexo IV del presente Reglamento para el diagnóstico de proyectos, el mismo deberá ser considerado en función al tipo de proyecto que desea afrontar (Agua Potable y/o Saneamiento).
- En el marco de la participación activa, significativa, comunitaria y libre de la sociedad civil, deberá realizarse una o varias reuniones de socialización del pre diseño, con la población involucrada, donde exista la participación de hombres, mujeres y autoridades locales, EPSA (si hubiera), para la decisión correcta, tanto técnica, económica, social y ambiental.

Donde se explicará de forma clara las características de funcionamiento de cada alternativa técnica presentada en el Informe Técnico de Condiciones Previas, indicando: sus ventajas y desventajas, su forma de operación y mantenimiento para la sostenibilidad del servicio, uso eficiente del agua.

10. Conclusiones y Recomendaciones.

10.1. Conclusiones, se señalará los aspectos más significativos y útiles para realizar la Preinversión y posterior implementación y sostenibilidad del proyecto de agua potable y/o saneamiento, donde se responda los objetivos principales sobre el estudio en cuestión. A continuación, se menciona algunos criterios para considerar:

- Mencionar el tipo de proyecto que se desea encarar.
- Indicar el número de familias y de habitantes que serán beneficiadas con el proyecto.

- En el caso que corresponda, nombrar los factores que podrían afectar la viabilidad del proyecto (terrenos, fuentes de agua, temas sociales, etc.).
- Indicar el tipo de categoría del proyecto encarado, si corresponde a la categoría menores o medianos.
- Señalar cuales fueron las amenazas, vulnerabilidades capacidades destacadas en el área de emplazamiento del proyecto.
- Referirse sobre la calidad del agua en las fuentes existentes, en el caso que corresponda, mencionar en los términos de referencia que se debe realizar el Análisis de Agua.
- Si se trata de saneamiento mencionar las condiciones técnicas para la elaboración del EDTP como ser: población beneficiaria, número de conexiones, mencionar las características del cuerpo receptor y el análisis de calidad de aguas residuales requerido para el diseño del tratamiento.
- Referirse sobre las alternativas básicas de solución planteadas y las razones por las que se eligieron.
- Otras que considere el técnico de acuerdo al diagnóstico.

10.2. Recomendaciones, se emitirán criterios y/o advertencias de los posibles problemas que podrían afectar a la viabilidad del proyecto. A continuación, se menciona los principales puntos a considerar:

- Proponer las probables soluciones de aquellos factores que podrían afectar la ejecución del proyecto de agua potable y/o saneamiento.
- Nivel profesional para la pre inversión: Dependiendo de la complejidad técnica, se debe recomendar el nivel o especialidad de los profesionales que participarán en la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión: para todos los casos se requiere básicamente un(a) ingeniero civil, un(a) profesional ambiental y un(a) profesional social. Sin embargo, cuando el proyecto lo requiera, se deberá tomar en cuenta adicionalmente la participación de un(a) hidrogeólogo (agua subterránea, pozos, vertientes, manantiales), ingeniero(a) ambiental (riesgos de contaminación, lixiviados, áreas protegidas, etc.), ingeniero hidrólogo (estudios de manejo de cuenca, inundación, obras hidráulicas mayores, etc.) y otros profesionales que considere el proyectista. Si el proyecto lo demandara, se debe considerar la contratación de una empresa consultora que cuente con un equipo multidisciplinario de profesionales.
- Todo proyecto debe contener medidas de prevención y mitigación ambiental, así como la reducción de riesgos, recomendar la inclusión de estos estudios en los Términos de Referencia.
- Nombre del proyecto, se indicará el nombre del proyecto, compuesto por tres elementos, según lo establecido:

- » La acción a efectuarse (nueva construcción, mejoramiento, ampliación, etc.).
 - » El objeto o motivo de la acción (solución familiar, baños secos ecológicos, etc.).
 - » Nombre de la localidad.
- Otras recomendaciones que considere el técnico, que ayuden a la elaboración de los Términos de Referencia y del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.

Sección

4

TÉRMINOS DE REFERENCIA

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



4. TÉRMINOS DE REFERENCIA 69

4.1. Descripción.....	69
4.2. Objeto	69
4.3. De los Términos de Referencia.....	69
4.4. Contenido Mínimo de los TDR	69
1. Antecedentes	69
2. Justificación.....	70
3. Objetivos.....	70
4. Localización del proyecto	71
5. Alcance, Actores Implicados y sus Responsabilidades	72
6. Metodología Indicativa.....	74
7. Actividades a Realizar	76
8. Productos e Informes a Entregar.....	87
9. Plazo de realización del Estudio	89
10. Personal Clave	89
11. Equipo mínimo del proyectista	92
12. Presupuesto con respaldos.	93
13. Anexos.....	93
14. Contenido de los TDR para la contratación llave en mano	94



4. TÉRMINOS DE REFERENCIA

4.1. Descripción

El presente acápite establece los alcances y contenidos necesarios para la elaboración de los “Términos de Referencia” aplicable a Proyectos de Agua y Saneamiento. Los Términos de referencia contienen las especificaciones técnicas, objetivos y estructura de cómo ejecutar el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.

4.2. Objeto

La Entidad Promotora sobre la base de las conclusiones y recomendaciones del ITCP, deberá establecer el alcance técnico de los términos de referencia para estimar el presupuesto del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión que dará solución a la problemática demandada por la población beneficiaria en el ITCP.

4.3. De los Términos de Referencia

Los Términos de Referencia, deben cumplir con los contenidos mínimos descritos en el presente Reglamento y ser compatible con lo establecido en la Norma del Sistema de Administración de Bienes y Servicios (SABS).

4.4. Contenido Mínimo de los TDR

El Contenido Mínimo de los “Términos de Referencia”, es *aplicable a las categorías medianas y menores y deberá contar con la siguiente estructura básica:*

1. Antecedentes

Breve descripción de las políticas del Estado Plurinacional para el sector Agua Potable y Saneamiento y la priorización del proyecto en los planes sectoriales nacionales y de las Entidades Territoriales Autónomas (ETA), es decir:

El Párrafo I del Artículo 374 de la Constitución Política del Estado, establece que el Estado protegerá y garantizará el uso prioritario del agua para la vida y señala que es deber del Estado gestionar, regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos, con participación social, garantizando el acceso al agua para todos sus habitantes.

El Plan de Desarrollo Económico y Social 2021-2025 aprobado mediante Ley N° 1407, tiene como propuesta de cambio lograr un incremento del acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y saneamiento.

El Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB) tiene la misión de cofinanciar y formular nuevos

proyectos con sus estudios y diseños definitivos, de manera que cumplan con los criterios de elegibilidad y calidad, en beneficio de las familias de áreas rurales con población dispersa, semi dispersa, concentrada, así como áreas urbanas y periurbanas.

Mediante Resolución Ministerial N° 115 del 12 de mayo del 2015, el Ministerio de Planificación del Desarrollo aprueba el nuevo Reglamento Básico de Preinversión, estableciendo una única etapa de elaboración de estudios para la ejecución de proyecto de inversión pública, expresada en el “Estudio de Diseño Técnico de Preinversión”, que establece la viabilidad técnica, económica, financiera, legal, social, institucional, medio ambiental, de gestión de riesgos y adaptación al cambio climático.

En ese entendido, mediante la elaboración del “Estudio de Diseño Técnico de Preinversión”, del proyecto “.....”, se propone Mejorar la calidad de vida de la población a partir de la implementación del servicio de Agua Potable o Saneamiento de la comunidad pertenecientes al GAM de

2. Justificación

Se deberá describir la problemática que se pretende solucionar con la provisión y prestación de los servicios de agua o saneamiento en la comunidad.

Por otro lado, es importante hacer referencia al Plan de Desarrollo Territorial Integral (PDTI) que posee la ETA, en relación a temas de cobertura en agua y saneamiento. (Considerar lo propuesto en el Informe Técnico de Condiciones Previas, en los acápitulos que corresponda a “Justificación de la iniciativa” que genera el proyecto).

3. Objetivos

Se debe indicar con claridad el objetivo general y los objetivos específicos en los términos de referencia para la contratación; por ejemplo:

Elaborar el Estudio Diseño Técnico de Preinversión, que permita contar con los documentos a diseño final del proyecto.....(red nueva de agua potable, red nueva de alcantarillado sanitario con PTAR, construcción de baños secos ecológicos, construcción de captación de agua de lluvia mediante techos, mejoramiento y ampliación sistema de agua potable, mejoramiento y ampliación sistema de alcantarillado sanitario con PTAR, etc) para la comunidad o zona, elaborado bajo condiciones técnicas, económicas, legales, gestión de riesgos, sociales y ambientales, según las normativas y reglamentos vigentes del sector, que permitan un aprovechamiento y uso racional de los recursos hídricos, con fines de consumo humano (o mediante saneamiento en la evacuación de las excretas humanas).

Para los objetivos específicos considerar:

- Realizar un levantamiento de información en campo, necesariamente a partir de la fuente primaria (encuesta directa con los beneficiarios, regirse al Reglamento Social de Desarrollo Comunitario del sector de Agua y Saneamiento del VAPSB) del proyecto. Por otro lado, considerar las recomendaciones del “Informe Técnico de Condiciones Previas”.
- Elaborar los estudios necesarios para cumplir con las exigencias técnicas, económicas, ambientales, legales, y sociales del proyecto.
- Elaborar el Análisis de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático con el objetivo de plantear infraestructuras Resilientes.
- Describir y presentar las opciones de solución técnica, económica, social, ambiental y proponer la solución técnica ante la población mediante la socialización respectiva, para la aprobación final.
- Contar con un Plan de Gestión Social, Plan de Fortalecimiento Institucional (asistencia Técnica y estrategias de participación). En relación al alcance del proyecto, población y cronograma
- Realizar la evaluación económica costo/eficiencia, mediante los indicadores y parámetros propuestos por el sector.
- Realizar la evaluación de impacto ambiental.
- Presentación de la Licencia Ambiental o documento similar emitido por la AAC en aplicación de la normativa ambiental vigente y disposiciones departamentales.
- Para fines de financiamiento los proyectos con categoría ambiental nivel 4, necesariamente deberán contar con la evaluación de impacto ambiental (evaluación e informe) que se ajuste a la naturaleza del proyecto.
- Otros a considerar según la complejidad técnica.

4. Localización del proyecto

Ubicación física

- Departamento
- Provincia:
- Cantón:
- Municipio:
- Comunidad:
- Zona:.....
- Barrio.....
- Coordenadas del proyecto en UTM WGS84 Zona

Incluir un mapa de la ubicación del proyecto o del alcance del mejoramiento y/o ampliación del sistema; así como de las vías de acceso.

5. Alcance, Actores Implicados y sus Responsabilidades

a. Alcance del Estudio

Es el proceso que consiste en desarrollar el objetivo que se persigue con el proyecto de agua o saneamiento para la categoría Menores o Medianos.

El Proyectista o empresa contratada, deberá cubrir el alcance de trabajo descrito en los Términos de Referencia con carácter enunciativo y no limitativo, pudiendo ampliar y sustanciar cuando lo considere necesario, pero sin modificar el objetivo general del proyecto y priorizando además el tiempo de ejecución y la calidad del trabajo.

Elaborará el estudio utilizando el mejor criterio de tal forma que se traduzca en un estudio de condiciones técnicas y económicas óptimas, iniciativa que deberá plasmarse en el Alcance y metodología de Trabajo de la Propuesta Técnica del Proponente.

Todo cálculo, aseveración, proyección, información generada u obtenida deberá estar justificado conceptual y analíticamente; no se aceptarán estimaciones o apreciaciones del Proponente y tampoco montos globales sin el debido respaldo.

El proyectista desarrollará el proyecto, profundizando el diseño de la alternativa seleccionada, para sistema no convencional en agua (protección de vertientes, pozos perforados manualmente, captación de agua de lluvia) o en saneamiento (letrinas de pozo ciego, letrina con arrastre de agua, baño seco ecológico, entre otros) o para sistema convencional en agua (obra de toma, aducción, planta de potabilización, tanque de almacenamiento y red de distribución) o en alcantarillado sanitario (colectores, cámaras de inspección, emisores, planta de tratamiento de agua residual, sitio del vertido o descarga) junto con los respectivos cómputos métricos, planos, presupuestos y especificaciones técnicas, por otra parte debe considerar la capacitación, asistencia técnica requeridas para la sostenibilidad de los servicios.

En el desarrollo del estudio, se debe considerar talleres de socialización, debiendo además presentar documentación de respaldo en anexos como ser: actas de aceptación social del proyecto o de conformidad, documentos que respalden el derecho propietario de las áreas afectadas, convenios, acuerdos, registros de participantes en los eventos realizados, etc. El proyectista deberá darle la importancia necesaria al componente social ampliando considerando el diagnóstico social y su correspondiente verificación.

b. Actores Implicados y sus Responsabilidades

La elaboración del “Estudio de Diseño Técnico de Preinversión”, deberá realizarse en un proceso participativo y de socialización entre el GAM, GAD, EPSAS,

representantes de la comunidad y beneficiarios con los proyectistas o la empresa consultora encargada de la realización del estudio.

• Ministerio de Medio Ambiente y Agua

A través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (VAPSB), contribuir en la formulación e implementación de políticas, planes y normas para el desarrollo, provisión y mejoramiento de los servicios de agua y saneamiento.

Así como gestionar financiamiento para la inversión destinada a la implementación de proyectos de agua potable y saneamiento con el propósito de incrementar la cobertura de estos servicios en las poblaciones en el área rural y urbano del país.

Coordinar con las entidades territoriales autónomas (GAD y GAM) en el ámbito competencial exclusivo, compartido y concurrente, en la elaboración, implementación y fiscalización de los proyectos.

• Gobierno Autónomo Municipal o Departamental

Las Entidades Territoriales Autónomas (GAD y GAM) tienen la responsabilidad de efectuar el seguimiento, fiscalización y brindar toda información necesaria al proyectista o empresa contratada para cumplir con los objetivos del proyecto.

• Comunidad y/o Organizaciones Existentes

La comunidad a ser beneficiada, junto a sus representantes tendrán una participación activa significativa, donde exista participación de hombres y mujeres tomando en cuenta sus usos y costumbres, para la decisión consensuada de la alternativa propuesta, tanto técnica, económica, social, legal, gestión de riesgos y de protección al medio ambiente.

• Entidad Prestadora de Servicios de Agua (EPSA)

(Si existiese) En caso que corresponda, brindar toda la información necesaria (técnica, económica, social, legal y ambiental) a la Empresa Consultora para cumplir con los objetivos y garantizar la sostenibilidad del proyecto

Efectúa un trabajo de seguimiento y coordinación en función a las actividades previstas en los términos de referencia.

• El Proyectista, equipo de consultores o empresa consultora

Asumen la responsabilidad de cumplir con los productos de la consultoría, en forma eficiente, con calidad y profesionalismo (Ley N° 1449 para el caso de ingenieros civiles y las leyes de responsabilidad en el ejercicio profesional de las demás especialidades), dentro del plazo establecido y contar con la logística necesaria, llámense equipo de computación, topográfico, kit de análisis de agua, accesorios y otros indicado en el acápite de equipo mínimo.

Nota.- El técnico que elabora los TdRs deberá incluir la participación de otros actores indicando sus responsabilidades y principales actividades.

6. Metodología Indicativa

Los Términos de Referencia suelen no incluir la metodología a emplear en la ejecución de la consultoría, siendo el consultor licitante quien elabora las propuestas en su oferta técnica.

En estos casos, la entidad contratante espera que el licitante presente como parte de su oferta la propuesta metodológica o que el consultor la desarrolle como parte de sus servicios.

Esta sección indicará esta circunstancia, de forma que los licitantes puedan presentar sus ofertas incluyendo el desarrollo de la metodología como parte de los trabajos a desarrollar.

A veces, los criterios de evaluación de las ofertas técnicas incluyen la pertinencia de los métodos propuestos, la innovación y solidez de la metodología propuesta como aspectos o criterios para calificar la metodología.

• Marco Normativo

Norma Boliviana NB 688 Norma técnica de Diseño de Sistemas de Alcantarillado Sanitario y Pluvial y sus reglamentos en su versión vigente.

Norma Boliviana NB 689 Para Instalaciones de agua, Diseño para sistemas de Agua Potable y sus reglamentos en su versión vigente.

Norma Boliviana NB 512 para Agua Potable y Requisitos en su versión vigente.

Reglamento Social de Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento, en su versión vigente.

Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua Potable y Saneamiento con Tecnologías Alternativas MMAyA.

Reglamento de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias, MMAyA, en su versión vigente.

Guía Técnica de Selección de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales, MMAYA, 2021.

Otros que considere el proyecto que elabora.

• **Enfoque General**

Principios Universales y Locales:

- El acceso a los servicios de agua y saneamiento es un derecho humano.
- El agua es un recurso escaso y vulnerable, esencial para la vida, el desarrollo y el medio ambiente.
- El agua y saneamiento no son objetos de concesión ni privatización.
- El Estado es responsable, en todos sus niveles de gobierno, de la provisión de los servicios básicos mediante la prestación directa o de empresas públicas, municipales, cooperativas, comunitarias o mixtas.
- La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, disponibilidad, calidad, accesibilidad, asequibilidad, sostenibilidad, responsabilidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas, cobertura necesaria con participación y control social, velando por la equidad social y de género.
- El Estado reconoce el uso social y ancestral de las comunidades campesina, indígenas originarias del país, respetando sus usos y costumbres.
- Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos hídricos, velando por la integridad de toda intervención y servicio.
- El agua, saneamiento, medio ambiente y la salud son sujetos inseparables, condiciona la calidad de vida de las personas, en este sentido, los comprometidos en este desafío, son responsables directos por la vida que lleva la población.

• **Enfoque del Estudio**

El servicio de consultoría es la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, estará orientado a crear y mejorar las condiciones de vida de sus habitantes, mediante el acceso al agua apta para consumo humano o saneamiento.

El Informe Técnico de Condiciones Previas, viabilizará el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión identificando alternativas que den solución a la problemática objeto del proyecto, siguiendo los lineamientos de las normativas, reglamentos y guías vigentes en el sector.

• **Cumplimientos**

Condiciones mínimas para la ejecución exitosa del proyecto, verificadas frente a los factores de riesgo y avances en cuanto al logro de los hitos críticos:

- Cumplir con el marco normativo indicado en el inciso 6).
- El proyecto deberá proponer una solución factible, racional, mediante

la construcción, mejoramiento o ampliación de los componentes de las soluciones familiares existentes o nuevas de agua y/o saneamiento.

- La solución deberá ser técnica y socialmente aceptable, considerando la sostenibilidad del proyecto en su vida útil, el cuidado del medio ambiente y que no existan factores de riesgo que impidan su ejecución.
- Identificar y analizar los riesgos y conflictos sociales y ambientales.
- Identificar adecuadamente el nombre inequívoco del proyecto, si es mejoramiento, ampliación, o proyecto nuevo, según su tipología.
- Para las zonas dispersas incorporar soluciones familiares en agua y/o saneamiento utilizando Tecnologías Alternativas.
- Conclusiones y recomendaciones.

- **Orientación del Proyecto**

El Proyectista esencialmente deberá interiorizarse de la conformación de la organización social, EPSA existente y/o su conformación y así mismo la participación tomando en cuenta los usos y costumbres de la población, para establecer claramente la problemática, necesidades de consumo de agua o disposición de excretas. Este diagnóstico permitirá elaborar de manera integral diferentes planteamientos para el diseño y operación de las soluciones familiares de agua y/o saneamiento.

El proyecto deberá considerar los aspectos de: accesibilidad, disponibilidad (cantidad y continuidad), calidad del agua, asequibilidad y sostenibilidad.

7. Actividades a Realizar

La consultoría realizará un trabajo de coordinación, planificación y de organización con su personal clave y de apoyo (si corresponde), de forma tal que el Estudio de Diseño Técnico de Preinversión planteado sea concluido y aprobado completamente dentro de las condiciones de alcance, tiempo y costos planteados en su Plan y Cronograma de Trabajo, el mismo que en todo momento deberá estar plenamente coordinado con la supervisión.

En base a su Propuesta Técnica (específicamente la Metodología y Plan de Trabajo) presentado en su oferta, si corresponde y a solicitud de supervisión la consultoría presentará un Plan de Trabajo ajustado dentro de los cinco (5) días calendario contabilizados a partir de la orden de proceder, con una descripción detallada de actividades para el desarrollo y entrega de cada uno de los productos propuestos, la propuesta metodológica para la ejecución de las actividades y el correspondiente cronograma.

Las actividades que desarrollará el Proyectista, sin tener éstas carácter limitativo, serán las que a continuación se indican:

a) FASE I (DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL Y ESTUDIO DE MERCADO)

- Analizar la documentación existente presentada por el solicitante; el Proyectista deberá:
 - » Analizar el **Informe Técnico de Condiciones Previas**, elaborado, previo al Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.
 - » Planes de desarrollo institucionales (PTDI)
- Realizar visitas de inspección, en campo con el personal de la Entidad Contratante.
- Determinación del área de influencia del proyecto, población actual y población a ser beneficiada, población flotante, estabilidad poblacional, índice de crecimiento, dotación y caudales de diseño (análisis de la demanda para el estudio de mercado)
- Características físicas del área de influencia
- Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios
- Organizar campañas de campo para el levantamiento de información técnica y social, como ser: ubicación de las fuentes de agua, ubicación de los posibles cuerpos receptores, análisis de calidad de agua, relevamiento de la población, características socioeconómicas, riesgos y afectación a terceros, aplicando los formularios indicados en el presente Reglamento.
- Para el abastecimiento de agua potable, efectuar el análisis, relevamiento y diagnóstico preliminar de las posibles fuentes de agua (superficial, subterránea, mixto) mediante aforos u estudios hidrológicos/hidrogeológicos (análisis de la oferta en el acápite estudio de mercado³).
- Si ya existe, efectuar un diagnóstico de las fuentes de abastecimiento y de la infraestructura existente, en función de los usos y costumbres, las características socioeconómicas de la población, las condiciones ambientales, etc.
- Se debe realizar un diagnóstico respecto de la situación actual de la disposición de las aguas y desechos residuales.
- Determinar en coordinación con las instituciones sociales y municipales un área de cobertura del servicio al año horizonte del Proyecto.
- Realizar un diagnóstico técnico, administrativo y operativo de la Entidad Prestadora de Servicio de Agua Potable y Saneamiento (EPSA), en caso de que existiera.
- Evaluación del sistema de agua potable o alcantarillado EXISTENTE (si corresponde).

³ Regírese al Reglamento Social de Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento del VAPSB

- Evaluar la situación ambiental del área de influencia del proyecto e identificar los riesgos actuales, así como su adaptación al cambio climático
- Evaluación a la Entidad Prestadora de servicio de Agua Potable y Saneamiento (si existiera).
- Entre otras actividades, determinación de:
 - » Objetivos.
 - » Tamaño del proyecto.
 - » Localización del proyecto.
- Otras que considere el técnico.

b) FASE II (PROUESTA DE ALTERNATIVAS Y SU SOCIALIZACIÓN)

- Plantear dos o más opciones de **solución técnica (familiar, modular o convencional según sea el caso)**, elaborando para cada alternativa un **pre diseño, con datos de campo (población, oferta de agua, distancias, etc.)**. Cada **alternativa** deberá tener viabilidad técnica, económica, ambiental, legal, gestión de riegos y social y responder a la problemática planteada por la población. Por lo que se expondrá cada una de ellas a la ETA y los beneficiarios, para poder ratificar o mejorar la opción elegida.
- **Antes de la consulta pública** de aprobación de alternativas, el consultor deberá exponer y justificar cada una de las alternativas ante las instituciones pertinentes (ETA, gobierno municipal, EPSA) para la preselección de la solución técnica OPTIMA.
 - » Efectuar la evaluación económica (costo-eficiencia) y social por cada alternativa, proponiendo la solución técnica y económica más adecuada para la población beneficiada.
 - » Para cada opción, se deberá incluir el resumen de los costos estimados de la infraestructura, desglosado por componentes. Elaborar el análisis de riesgo y adaptación al cambio climático, con el objetivo de obtener una infraestructura resiliente.
 - » Asegurar que la alternativa propuesta, cumpla con toda la normativa sectorial (considerando un Plan de Intervención Social, Fortalecimiento Institucional, Asistencia Técnica de acuerdo a las particularidades del proyecto y área de implementación).
 - » Aplicar conceptos de eficiencia en las instalaciones que se diseñen considerando la infraestructura existente que pueda ser utilizada; expresada en ahorro de costos para la operadora del servicio.
 - » Deberán explicar en forma clara las características de funcionamiento de cada opción presentada adjuntando esquemas y/o planos para cada uno,

además señalar ventajas y desventajas, su forma de operar y mantener para la sostenibilidad del servicio, La alternativa seleccionada debe considerar la mejor opción técnica y el costo de implementación más bajo, el cual debe ser adecuadamente difundido entre los beneficiarios del Proyecto.

- » En el caso de que corresponda, se deberá informar sobre los posibles costos de las tarifas (no definitivas), que estarán en función a las mejoras y ampliaciones que se efectuaran con el proyecto.
 - **Socializar las opciones de solución técnica**, mediante una o varias asambleas y a la conclusión del mismo, en forma conjunta con el equipo de proyectistas (ingenieros en diferentes especialidades, profesionales DESCOM), la participación de hombres y mujeres, autoridades municipales, locales, tomando en cuenta sus usos y costumbres, para la decisión correcta, tanto técnica, económica, social y de protección al medio ambiente.
 - Adjuntar en anexos la información legal sobre los compromisos de aceptación de la opción técnica elegida y la operación y mantenimiento de la obra, entre otros; para asegurar la sostenibilidad del proyecto. Los compromisos deben estar suscritos por más del 80% de la población beneficiaria y el 100% de las autoridades.
 - **Donde corresponda adjuntar en anexos la información legal sobre los compromisos de los beneficiarios.** Se realizará el análisis de los aspectos legales relacionados con la alternativa elegida: la propiedad de los futuros activos del Proyecto, la documentación de derecho propietario de los terrenos en el área de implementación de las obras, derechos de usos y costumbres de fuentes de agua, etc. Suscribir actas de aprobación y compromiso social escrito, firmados por la población beneficiaria y autoridades municipales, locales, donde se considere⁴:
- » Declaración suscrita por el alcalde Municipal en relación al estado de situación por afectación en los derechos de usos y costumbres de fuentes de agua. La declaración debe estar respaldada con el acta de arreglo institucional suscrita entre el Gobierno Autónomo Municipal y los afectados en sus derechos de uso y costumbres.
 - » Declaración suscrita por el Gobierno Municipal, en relación al estado o situación legal del derecho propietario de los predios en los que se implementará el Proyecto.
 - » Declaración suscrita por el alcalde Municipal, en relación al estado de situación por afectación en los derechos de vía en las áreas que se implementará el Proyecto. Descripción de las medidas requeridas, cumplidas y los cursos de acción a seguir en caso de existir problemas de orden legal, económico o riesgo social y la solución de posibles conflictos, en caso de afectación a terceros.

⁴ Compromisos establecidos en el Reglamento Social.

- » Obtener los permisos correspondientes para la implementación de infraestructura proyectada en el EDTP, y compromiso social escrito, firmados por todos los presentes (futuros beneficiarios).
- » Compromiso para conexiones de instalaciones internas (especialmente en proyectos de alcantarillado sanitario).
- » Compromiso del pago de tarifas.
- » Compromiso para la operación y mantenimiento.
- » En el caso de que corresponda, para la adopción de la tecnología de una planta potabilizadora de agua o una planta de tratamiento de aguas residuales, considerar si los usuarios están en condiciones de operarla y mantenerla, mediante la EPSA local, de manera que sea sostenible en el tiempo.
- » Compromiso legal de transferencia de la infraestructura del GAM a la EPSA.
- » Aceptación de la opción tecnológica de diseño elegida para la PTAR o PTAP.
- » Aceptación de la población circundante al área de influencia de la PTAR.

c) FASE III (ESTUDIOS NECESARIOS)

Elaborar los estudios técnicos necesarios en función a las recomendaciones efectuadas en el Informe Técnico de Condiciones Previas y la complejidad técnica del proyecto. Entre los estudios a considerar:

- Revisión de los estudios ambientales, socioeconómicos, financieros, institucionales y legales de estudios disponibles en el área de influencia del EDTP. Con estas revisiones se establecerá la validez, consistencia y actualidad de los datos, con el propósito de programar su complementación o elaboración de un nuevo EDTP, si los datos perdieron actualidad a consecuencia del tiempo transcurrido.
- Es responsabilidad del consultor considerar todos los estudios necesarios y que se lleguen a requerir para poder llevar adelante y de manera adecuada la realización del EDTP o que no estén adecuadamente identificados en los TdR como:
 - » Estudios Topográficos.
 - » Estudios Hidrológicos e Hidrogeológicos.
 - » Estudios Geológicos.
- Efectuar estudio de análisis de agua (en laboratorios acreditados) en cada una de las fuentes consideradas para el proyecto, la determinación de los parámetros físico-químicos, bacteriológicos de caracterización del agua potable, son esenciales para el control de la calidad y permiten garantizar la salud pública, de acuerdo a la NB 512 y sus reglamentos.

- Si en la zona del proyecto existiera alguna evidencia de actividad minera, agrícola intensiva con pesticidas o industrial, el proyectista deberá realizar los estudios complementarios necesarios sobre la calidad el agua metales pesados, pesticidas etc., considerando la NB 512.
- Para el diseño de la PTAR es necesario aforar el cuerpo receptor en época seca y de lluvia o realizar campañas de aforo donde se pueda obtener los caudales picos representativos del año en época seca y para la época de lluvias, la semana con mayor precipitación. En los casos donde no sea factible realizar las campañas de aforo, se debe estimar los caudales siguiendo lo establecido en la NB 688 vigente.
- Para el análisis de la calidad de las aguas residuales y posterior planteamiento del tratamiento referirse al acápite 4.9 de Guía Técnica Selección y Diseño de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales, para definir los parámetros a analizar. Estos parámetros deberían ser al menos: DBO5, DQO, Solidos Totales, Solidos Suspendidos Totales, Solidos Disueltos Totales, pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno disuelto, Fosforo total, Nitrógeno total, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno Kjeldahl, Coliformes Totales, aceites y grasas.
- Análisis de la calidad de agua del cuerpo receptor, para los parámetros DBO5, DQO, oxígeno disuelto y Coliformes totales, para la clasificación a la categoría que pertenece (Ley 1333).
- Otros que se consideren necesarios.

d) FASE IV (INGENIERÍA DEL PROYECTO – DISEÑO DE COMPONENTES)

Para el diseño de los componentes de los sistemas no convencionales de agua potable y/o saneamiento deberán estar acordes a lo especificado en la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnología Alternativa, 2010.

Para el diseño de la Planta de tratamiento de aguas residuales, seguir lo especificado por la Guía Técnica Selección y Diseño de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales MMAYA, 2021, en caso de plantear otro tipo de tecnología que no se encuentre en la guía mencionada, se deberá especificar la bibliografía empleada.

Para sistemas convencionales basar y respaldar los cálculos con lo especificado en la normativa vigente: NB 689, NB 688, NB 512.

Cálculo Hidráulico

Se indicarán los métodos y las fórmulas utilizadas, adjuntando esquemas y planillas de cálculo hidráulico de la aducción, impulsión y/o conducción; red de distribución; que deberá contener información de: longitud, diámetro y material de las tuberías, caudales, presiones dinámica y estática, cotas de terreno, cotas piezométricas, presiones disponibles, velocidades máximas, mínimas, pérdidas de carga y otros de acuerdo a cada proyecto y a la Norma Boliviana sectorial vigente y sus Reglamentos. Las planillas de cálculo se adjuntarán en Anexos.

En proyectos de ampliación de sistemas de agua potable, deberá efectuarse la modelación hidráulica conjunta de la red existente y la futura ampliación, además de verificar el caudal de oferta de la(s) fuente(s) capaces de cubrir los caudales que demandará la ampliación, sucediendo lo mismo con las aducciones y capacidad de producción de la PTAP.

Las mismas servirán para analizar el comportamiento en temas de caudales, presiones, velocidades y entre otras la posibilidad de sectorizar redes. Se recomienda el uso de software libre para tal efecto.

De igual manera para ampliaciones de sistemas de alcantarillado sanitario se deberá realizar la modelación de la red existente con las redes objetos de ampliación, además de verificar la capacidad hidráulica de colectores principales, emisarios y capacidad de tratamiento de la PTAR.

Cálculo estructural

En correspondencia a cada elemento estructural importante del proyecto, se deberán incluir los análisis y cálculos respectivos. Para hormigón armado emplear la normativa nacional vigente.

Se adjuntará en Anexos, la correspondiente memoria de cálculo estructural. De utilizarse planos de diseños tipo, se deberá realizar la verificación respectiva del cálculo estructural. Elaborar cuadros resumen de momentos, cortantes, cuantías y deformaciones de la estructura analizada, de tal forma que sirva de verificación para la determinación de las cantidades y diámetros de acero.

Se presentarán volúmenes y planillas de los cómputos métricos por componentes del sistema. En casos en los que se requiera, adjuntar croquis para el cálculo de los cómputos métricos.

Planos:

Se presentarán en los Anexos, como mínimo, los siguientes planos:

- Mapas recopilados y/o generados en metadato, ordenado por carpetas (formato SIG) que posteriormente será enviado al Área SIG del MMAyA, para la incorporación en el geo visor GeoSIRH. Toda la información geográfica deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciada y proyectados según la zona a la que pertenece.
- Planos topográficos planimétricos, con las curvas de nivel y ubicación de todos los componentes del sistema y las viviendas. Perfiles longitudinales y secciones transversales cuando corresponda.
- Planos de detalle, según el tipo de proyecto.
- Plano de detalles constructivos, instalaciones, planillas y especificaciones de materiales de construcción por componentes (hormigones, hierros, tipos de tuberías y accesorios, etc.).

- Planos estructurales.
- Planos complementarios de equipos e instalaciones especiales (eléctricas y/o mecánicas), detalles de tuberías y accesorios (sistema de agua potable y/o sistema de alcantarillado sanitario).
- Planos con relación a los proyectos modulares (si corresponde) mostrando la ubicación de los beneficiarios del proyecto.
- Cada plano propuesto debe tener la firma y registro profesional de quien lo elabora.
- Planos a detalle de las unidades de tren de tratamiento en caso de PTAR, además incluir un plano isométrico señalando a detalle tipo de conexiones, entradas - salidas, cotas respecto del terreno a emplazarse.

Mejoramiento y Ampliación de PTAR:

En caso de la existencia de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, se deberá realizar los análisis de agua siguientes para su evaluación: levantamiento de muestras, una al ingreso de la PTAR y la final a la salida de la PTAR. Estos parámetros deberían ser al menos: DB05, DQO, Sólidos Suspensos Totales, pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno disuelto, Fósforo, Nitrógeno, Coliformes Totales; si es que se detectan actividades industriales que evacúan sus aguas a la red de alcantarillado se debe realizar análisis de presencia de elementos contaminantes (como el Cromo, Plomo, Mercurio, Cadmio, Arsénico...) y aceites y grasas.

Realizar el análisis de la calidad de agua del cuerpo receptor, para los parámetros DB05, DQO, pH, temperatura y coliformes totales, para la clasificación a la categoría que pertenece (Ley 1333). Deberá verificar si existen poblaciones aguas abajo de la PTAR.

En el caso específico de lagunas de estabilización, la evaluación deberá contener adicionalmente: Batimetría para determinar la altura de lodos y cálculo de horas de retención hidráulica.

Sin embargo, quien elabora los TdRs podrá respaldar o proponer otros estudios y/o parámetros de acuerdo a la Guía Técnica para la Selección de Líneas de Tratamiento de Agua Residuales del MMAYA o bibliografía especializada.

Presupuesto:

Se presentará el presupuesto de infraestructura por componentes y actividades, en relación directa con los cómputos métricos. Se incluirán listados de insumos de materiales importados y nacionales, presupuesto de mano de obra calificada y no calificada, de los equipos requeridos, etc. En el caso que corresponda, se deberá tomar en cuenta costos adicionales debido al análisis de la gestión de riesgos y/o análisis del Cambio climático.

De acuerdo al diseño final, se presentará un Pliego de Especificaciones Técnicas (generales y/o especiales), elaborado para cada uno de los ítems del proyecto.

Informes específicos de los especialistas (geotecnia, hidrogeología, geología, ambiental y otros) deberán contar con el visto bueno del gerente de proyecto, supervisor y debidamente firmados y sellados por el profesional responsable.

Gestión de la Licencia Ambiental.

En correspondencia al proceso de gestión ambiental y de acuerdo a lo señalado por el “Reglamento de Prevención y Control Ambiental”, de la ley No. 1333 del Medio Ambiente y los Decretos Supremos 3549 y 3856.

Durante la Fase IV el Proyectista deberá informar con respaldos respecto al inicio del trámite técnico administrativo para la obtención de las licencias ambientales, la misma que deberá responder al cronograma del Plan de Trabajo.

El proyectista o la Empresa Consultora será responsable de realizar ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC) y otros, los trámites técnicos administrativos hasta la obtención de las Licencias Ambientales para cada uno de los proyectos. Dicha gestión deberá realizarse en cumplimiento de la normativa ambiental vigente.

- Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) por cada Proyecto, de acuerdo a lo establecido en el D.S. 3856 de 3 de abril de 2019.
- Estudio de evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico (EEIA-AE), en caso de que el proyecto corresponda a categoría II.
- Programa de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA), en caso de que el Proyecto corresponda a Categoría II o III.
- Certificado de Dispensación Ambiental o Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), según corresponda.

En caso de que el Diseño del proyecto cuente con una Licencia Ambiental, la misma deberá estar sujeta a una actualización de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°3856.

El proyectista deberá presentar para cada Proyecto, los siguientes productos ambientales dentro de los plazos establecidos en el cuadro siguiente:

- Licencia Ambiental.
- Formulario de Nivel de Categorización (FNCA), si corresponde.
- Plan de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA), si corresponde.

- Especificaciones técnicas de las medidas de prevención y mitigación descritas en el EEIA o en el PPM/PASA.
- Análisis de los precios unitarios (actualizados) para cada medida de mitigación propuesta en el EEIA o en el PPM/PASA.
- Presupuesto Ambiental para todos los programas y planes ambientales.
- Si el Proyecto se enmarcase en categoría IV, seguir los procedimientos de registro establecidos por cada Autoridad Ambiental Competente si corresponde o en su defecto remitir nota indicando que el Proyecto se encuentra en las listas de categorización ambiental CAT IV de acuerdo al D.S. 3856.
- En caso que los Proyectos sean clasificados como Categoría IV por la normativa ambiental vigente, el Consultor deberá desarrollar un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) e Identificación de Medidas de Prevención y Mitigación Ambiental para todos los componentes del EDTP; determinando el presupuesto y especificaciones técnicas ambientales.
- En caso de que el proyecto se encuentre en Área Protegida de Interés Nacional, adjuntar el Certificado de Compatibilidad emitido por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas – SERNAP.

El consultor o la Empresa Consultora, durante el trámite técnico administrativo para la obtención de la licencia ambiental deberá considerar dentro del cronograma del Estudio, los plazos requeridos por la AAC para la revisión y aprobación de documentos, conforme se establece en el D. S. N° 3549 y el D.S. 3856.

La elaboración y presentación de los documentos técnicos administrativos mencionados, deberán ser realizados en coordinación con las autoridades y técnicos de cada Gobierno Autónomo Municipal o ETA, según corresponda.

En caso de modificaciones o actualizaciones de la normativa ambiental, se deberá aplicar la legislación apropiada vigente.

Efectuar el Análisis de Reducción de Riesgos y Desastres (ARRD), y Adaptación al Cambio Climático (ACC) (mediante la herramienta ARI o las planillas del Anexo III de este reglamento), formulando un presupuesto consolidado de la infraestructura que se pretende construir para mitigar el grado de vulnerabilidad del proyecto.

DESCOM - FI

Para la implementación del componente social (DESCOM - FI) en los proyectos de agua y/o saneamiento se deberá tener en cuenta su alcance, cronograma de implementación de obras, población beneficiaria, área de intervención.

Las actividades a implementarse tendrán base en el Reglamento Social de Desarrollo Comunitario para el sector de Agua Potable y Saneamiento DESCOM vigente, priorizándolas en función a los resultados que se quieren alcanzar.

Entre los resultados a presentarse como parte del EDTP se consideran:

- Implementación del diagnóstico poblacional mediante un relevamiento particular de la población beneficiaria y levantamiento de la línea base de acuerdo a muestra representativa indicada en el Reglamento Social.
- La realización de la consulta pública, previa libre e informada que presenta la conformidad de la implementación del proyecto con la opción técnica elegida, respaldada por los medios de verificación correspondientes (actas, registros de asistencia, etc.). Esta consulta firmada por el 80% de los beneficiarios (como mínimo) y el 100% de las autoridades locales y municipales, lo cual aplica a todas las actas y compromisos.
- El compromiso del pago de una tarifa estimada por el servicio de AP y/o AS según corresponda, como uno de los componentes para garantizar la sostenibilidad del sistema implementado, con respaldos correspondientes.
- Compromiso de cumplimiento de contraparte comunal por parte de la población beneficiaria según corresponda al proyecto.
- Identificación de beneficiarios del servicio mediante nómina y mapeo de ubicación.
- Plan de intervención para las fases de inversión, post inversión con la aplicación de metodologías y técnicas acordes a la población meta identificada con enfoque de género-cultural.
- Procesos de desarrollo de capacidades diseñados para coadyuvar en la sostenibilidad del proyecto implementado.
- Plan comunicacional que incluya procesos de información y sensibilización
- Medidas de mitigación social propuestas en función de las afectaciones identificadas en el área como efecto de la implementación de las obras constructivas del proyecto.
- Identificación de TIOCs presentes en el área de implementación del proyecto (si corresponde).
- Presupuesto asignado al componente en función a las actividades, cronograma, población y características del proyecto. Presupuesto con memoria de cálculo, sin montos globales.
- Cronograma de implementación del componente DESCOM - FI.
- Requerimiento de profesionales para la etapa de formulación.

Se considerará además la implementación del FI (Fortalecimiento Institucional) en forma integral por el ejecutor DESCOM - FI o con la participación de otros profesionales, según las características de la EPSA responsable de la provisión del servicio, el plan de FI será el resultado del diagnóstico realizado al prestador del servicio, pudiendo este ser focalizado o integral, con presupuesto asignado para su implementación, cronograma y perfil de profesionales requeridos.

Determinación de los costos de Inversión

Comprende el cálculo de los costos de todos los componentes del proyecto como la construcción de las obras civiles, del diseño de ingeniería, costos ambientales, de indemnizaciones, costos relacionados con la gestión de riesgos, supervisión del proyecto y costos del DESCOM - FI.

e) FASE V (ENTREGA DEL PRODUCTO)

Finalmente, esta última fase esta direccionado a la entrega del documento final Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión “” (Nombre del proyecto) el cual tiene que incluir:

- Preparar los documentos para la licitación del proyecto, convocatoria, especificaciones técnicas, planos y detalles, cronograma, listado de cantidades y presupuesto total/parciales.
- El proyectista deberá calcular el presupuesto para la inversión o ejecución del proyecto de manera integral, es decir los montos calculados serán de todos los componentes: Técnico, Social, Ambiental, Gestión de Riesgos. En ningún caso se admitirá la estimación de costos por porcentaje para las áreas social y ambiental, por lo que se deben incluir respaldos (análisis de precios unitarios, cómputos métricos, costos de materiales, costos de actividades DESCOM, cotizaciones de materiales o equipos, etc.).

Nota: Tomar en cuenta que las actividades propuestas son referenciales, la propuesta real de actividades estará en función al objetivo y alcance de la consultoría y por otro lado al contenido mínimo del EDTP según el Reglamento de Elaboración de Proyectos del sector de Agua Potable y Saneamiento.

8. Productos e Informes a Entregar

• Productos

Se deberá plantear la modalidad de presentación de informes, ya sea por cada fase realizada o actividades específicas todo en función al plazo de ejecución de la consultoría. Entre la metodología a considerar:

Plan de Trabajo

Plan de Trabajo ajustado a los días calendario de la orden de proceder, en la misma planteará cronogramas, metodologías y las actividades que cada profesional a su cargo realizará.

Producto N°1 FASE I (DIAGNÓSTICO SITUACIÓN ACTUAL Y ESTUDIO DE MERCADO)

Primer Informe, a los.....días calendario de suscrito el contrato, presentará un primer informe sobre las actividades realizadas y mencionadas en la FASE I al supervisor.

Producto N°2 FASE II (PROPUESTA DE ALTERNATIVAS Y SU SOCIALIZACIÓN)

Segundo Informe, a los..... días calendario de suscrito el contrato, presentara un segundo informe referido a las actividades mencionadas en la FASE II al supervisor.

Producto N°3 FASE III (ESTUDIOS NECESARIOS)

Tercer Informe, a los..... días calendario de suscrito el contrato, presentara un tercer informe referido a las actividades mencionadas en la FASE IIII al supervisor.

Producto N°4 FASE IV (INGENIERÍA DEL PROYECTO – DISEÑO DE COMPONENTES)

Cuarto Informe, a los.....días calendario de suscrito el contrato, presentará un cuarto informe sobre las actividades realizadas y mencionadas en la FASE IV al supervisor.

Producto V FASE V (ENTREGA DEL PRODUCTO FINAL)

Quinto Informe e informe final, a los..... días calendario de suscrito el contrato, presentara el producto final de la consultoría con:

Carpeta concluida con la ingeniería del proyecto (memoria de cálculo, planos, presupuesto), plan DESCOM – FI, cronogramas, estudio ambiental, gestión de riesgos etc, con sus respectivos Anexos, según lo indicado en el Reglamento de presentación de proyectos y normativa vigente. Presentar cuatro (4) ejemplares, en formato digital e impreso o lo requerido por la entidad contratante.

Anexos: adjuntar el Informe Técnico de Condiciones Previas y lo exigido por el Reglamento.

Otras que el Proyectista vea conveniente según requerimiento necesario.

- Informes a Entregar**

El Proyectista presentará los siguientes informes, los cuales deberán ser recibidos a satisfacción del Contratante:

a. Primer Informe: se indicará los días calendario a ser presentado luego de haberse instruido la orden de inicio de la consultoría. Deberá contar con el Plan y Cronograma de Trabajo del Proyectista.

b. Segundo Informe: indicar los días calendario a ser presentado, de la fecha de suscripción del contrato, el cual debe incluir los productos mencionados en el inciso anterior.

c. Informes especiales o específicos: Durante la elaboración de los Términos de Referencia, el Contratante podrá solicitar informes especiales de acuerdo a las necesidades requeridas.

d. Reuniones de coordinación mensual o cuando se requiera: para tratar temas relacionados con la ejecución del servicio de Consultoría y explicación de algunos procesos que permitan coadyuvar la realización de los diseños.

9. Plazo de realización del Estudio

La duración de la consultoría corresponderá al tiempo utilizado para la presentación de los productos, por lo tanto, el tiempo ofertado por el proponente será evaluado en la propuesta técnica y el mismo no deberá exceder del plazo referencial.

10. Personal Clave

Dependiendo de la complejidad técnica del proyecto de agua o saneamiento, para proyectos Categoría Menores se requiere básicamente de un ingeniero(a) civil y un(a) profesional social que deberían participar en la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.

Tabla 2.- Requisitos del personal clave para proyectos Categoría Menores

PERSONAL CLAVE	REQUISITOS
Especialista en saneamiento básico.	<p>Licenciado(a) Ingeniero Civil: Con Registro en la SIB No. R.N.I.</p> <p>Experiencia General mínima de años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional en: Dirección de Obras, Supervisión, Coordinador de proyectos, Fiscalización, Seguimiento, Planificación de Proyectos, Gerencia o Dirección en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima acumulada de.....años en los distintos proyectos en el área de Ingeniería Civil: Diseño, Dirección de obras, Supervisión, Coordinador de proyectos, Fiscalización, Seguimiento, Gerencia o Dirección en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles, relacionados a los siguientes tipos de proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable con aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas. • Sistemas de alcantarillado sanitario y/o saneamiento • Tecnologías Alternativas en agua y saneamiento. • Operación y mantenimiento.

Ingeniero(a) Ambiental	<p>Licenciado(a) en Ingeniería ambiental o ingeniero con posgrado en Medio Ambiente, Con el respaldo del registro en el Colegio de Profesionales correspondiente y su Registro Nacional de Consultoría Ambiental vigente</p> <p>Experiencia General mínima de.....años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional, en proyectos relacionados a obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima de.....años en evaluación de impacto ambiental, estudios medio ambientales, análisis de riesgos, estudios de cambio climático para proyectos de Agua Potable o Saneamiento.</p>
Especialista en Desarrollo Social y Comunitario	<p>Licenciado(a) Trabajo Social, Sociólogo, Comunicación Social, ciencias de educación o carreras afines en el área social o Antropólogo. Con el respaldo del registro en el Colegio de Profesionales correspondiente</p> <p>Experiencia General mínima de.....años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional, en diseño y/o implementación de programas de Desarrollo Comunitario en proyectos de obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima de.....año en Diseño y/o Implementación de Programas de Desarrollo Comunitario en proyectos de Agua Potable o Saneamiento.</p>

Para **proyectos Categoría Medianos** mínimamente se requiere un(a) ingeniero(a) civil, un(a) topógrafo, y un(a) profesional social; adicionalmente y dependiendo del proyecto se podrá exigir la participación de otros profesionales con especialidades como: hidrólogos, geotecnistas, hidrogeólogos, economistas, químicos, ambientalistas, estructuristas y otros.

Tabla 3.- Requisitos del personal clave para proyectos Categoría Medianos

PERSONAL CLAVE	REQUISITOS
Gerente de Proyecto	<p>Licenciado(a) Ingeniero Civil: Con Registro en la SIB No. R.N.I. Posgrado: (de acuerdo a la complejidad del proyecto)</p> <p>Experiencia General mínima de.....años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional en Diseño, Dirección de Obras, Supervisión, Coordinador de proyectos, Fiscalización, Seguimiento, Planificación de Proyectos, Gerencia o Dirección en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima acumulada de.....años en los distintos proyectos en el área de Ingeniería Civil: Diseño, Dirección de obras, Supervisión, Coordinador de proyectos, Fiscalización, Seguimiento, Gerencia o Dirección en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles, relacionados a los siguientes tipos de proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable con aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas. • Sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales. • Operación y mantenimiento.
Especialista en Saneamiento Básico	<p>Licenciado(a) Ingeniero Civil: Con Registro en la SIB No. R.N.I.</p> <p>Experiencia General mínima de.....años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional en, Diseño, Dirección de Obras, Supervisión, Coordinador de proyectos, Fiscalización, Seguimiento, Planificación de Proyectos, Gerencia o Dirección en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima acumulada de.....años en los distintos proyectos en el área de Ingeniería Civil: Diseño, Dirección de obras, Supervisión, Coordinador de proyectos, Fiscalización, Seguimiento, Gerencia o Dirección en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles, relacionados a los siguientes tipos de proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable con aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas. • Tecnologías Alternativas en agua y saneamiento. • Operación y mantenimiento.

PERSONAL CLAVE	REQUISITOS
Especialista en Desarrollo Social y Comunitario	<p>Licenciado(a) Trabajo Social, Sociólogo, Comunicación Social, ciencias de educación o carreras afines en el área social o Antropólogo.</p> <p>Experiencia General mínima de.....años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional, en diseño y/o implementación de programas de Desarrollo Comunitario en proyectos de obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima de.....año en Diseño y/o Implementación de Programas de Desarrollo Comunitario en proyectos de Agua Potable o Saneamiento.</p>
Otras especialidades de ingeniería como ser: Hidrólogo, Hidrogeólogo, Hidráulico Ambiental Geólogo Estructural, etc.	<p>Licenciatura en</p> <p>Experiencia General mínima de años computables a partir de la emisión del Título en Provisión Nacional en servicios de consultoría de proyectos correspondientes a obras civiles.</p> <p>Experiencia Específica mínima acumulada de.....años en los distintos proyectos en el área,, relacionados a los siguientes tipos de proyectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de agua potable con aprovechamiento de aguas superficiales o subterráneas. • Tecnologías Alternativas en agua y saneamiento. • Sistemas convencionales de agua o saneamiento • Otros relacionados, como operación y mantenimiento.

11. Equipo mínimo del proyecto

Para poblaciones rurales dispersas, el equipo de ingeniería in situ deberá ser como mínimo: GPS, testeador portátil para PH, conductividad eléctrica y otros.

Para poblaciones Concentradas y Semidispersas, el equipo de ingeniería de campo deberá ser como mínimo: equipo topográfico (estación total, huincha, jalones, altímetro), testeador portátil para PH, conductividad eléctrica y otro equipo necesario para garantizar la calidad de la información a levantar.

Para proyectos medianos el equipo de ingeniería de campo deberá ser como mínimo: equipo topográfico (teodolito láser o electrónico, nivel de ingeniero, estación total, distanciómetro, altímetro, odómetro, RTK o GPS estacionario), testeador portátil para PH, conductividad eléctrica y otro equipo necesario para garantizar la calidad de la información a levantar.

Los planos, memorias de cálculo, encuestas, trabajos y estudios de campo y otros, deben llevar sello, firma y registro del profesional especialista.

12. Presupuesto con respaldos

La propuesta deberá completarse con un análisis económico y financiero (presupuesto), que permita definir todos los aspectos técnicos y administrativos que deberá tomar en cuenta el Proyectista.

13. Anexos

Se deberá presentar, de acuerdo al tipo de proyecto, según corresponda, y sin ser una lista restrictiva, los siguientes Anexos:

Se deberá presentar, de acuerdo al tipo de proyecto, según corresponda, y sin ser una lista restrictiva, los siguientes Anexos:

- a) Ubicación georreferenciada de la localidad en formato SIG.
- b) Formularios originales utilizados para el censo, el diagnóstico técnico y social. (Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB).
- c) Categorización ambiental, análisis de riesgos y adaptación al cambio climático.
- d) Croquis de cada una de las alternativas y sus componentes principales.
- e) Análisis de Calidad de Agua; análisis físico – químico y bacteriológico de la fuente elegida para consumo humano o del sistema de agua potable existente.
- f) Análisis de calidad de las aguas residuales.
- g) Análisis de calidad de aguas de los cuerpos receptores, aforos realizados.
- h) Documentos legales Originales (compromisos sociales de la comunidad, compromiso de pago de tarifas, etc.).
- i) Memoria de Cálculos Hidráulicos y Sanitarios (para proyectos menores, redes para piletas públicas, letrina con pozo ciego, letrina con arrastre de agua, baño seco ecológico, etc.; para proyectos medianos, sistemas de agua potable, que incluyen las redes, tanques, estaciones de bombeo, estaciones de control de presiones, cálculos específicos de las PTAP, etc.; para sistemas de alcantarillado sanitario, las redes, estaciones de bombeo, control de descargas, cálculos específicos de las PTAR, y otros; incluir croquis).
- j) Memoria de Cálculo Estructural (resumen de momentos y cortantes, planilla de acero, armado, secciones de los elementos estructurales, de hormigón, acero madera, etc.).
- k) Informe o memoria de estudios realizados por otras especialidades: suelos, geotecnia, hidrología, hidrogeología, etc.

- l) Planos, cálculos métricos, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas.
- m) Presupuesto estimado, desglosado por componentes.
- n) Cronograma de obras, del DESCOM – FI y en general.
- o) Plan de operación y mantenimiento que incluya (cuando corresponda) la puesta en marcha de las principales obras.
- p) Plan de Desarrollo Comunitario tomando en cuenta el componente del fortalecimiento institucional. Incluir el presupuesto y cronograma tanto del DESCOM como del FI.
- q) Análisis tarifario (excepto en proyectos no convencionales o de autogestión) para garantizar la sostenibilidad del proyecto.
- r) Análisis de sostenibilidad operativa del proyecto.
- s) Evaluación de Impacto Ambiental.

Asimismo, se incluirá en Anexos, cualquier otra información o respaldo que el técnico considere necesario.

14. Contenido de los TDR para la contratación llave en mano

Este acápite muestra los requisitos para la aplicación de la forma de contratación LLAVE EN MANO en proyectos de inversión pública.

La Entidad Promotora, en el marco del Decreto Supremo N° 181, podrá optar por realizar proyectos de inversión pública bajo la forma de contratación llave en mano, para lo cual, previamente, deberá contar con los siguientes informes:

I. Informe de Condiciones Previas

Elaborado en los términos y condiciones del Capítulo II de este Reglamento.

II. Informe de Justificación de conveniencia técnica

Este informe, aprobado por la máxima autoridad ejecutiva, deberá justificar la conveniencia técnica de optar por la forma de contratación llave en mano, describiendo con precisión los factores que respaldan esta decisión, tales como:

- » **Grado de complejidad técnica;** expresado, entre otros, en términos de tamaño, requerimiento de habilidades, urgencia de resultados, variedad y dificultad de las operaciones del proyecto.

- » **Nivel de especialización del contratista;** reflejado en los niveles de especialidad y experiencia requeridas de las empresas a ser contratadas.
- » **Oferta de proveedores especializados;** que exprese el número limitado de proveedores para el diseño, la ejecución de la obra y la puesta en marcha, debido a la especialización de los bienes y/o servicios que generará el proyecto.
- » **Tecnología innovadora;** indicando que la tecnología a utilizarse es de reciente implementación o última generación.
- » **Transferencia de tecnología y capacitación;** señalando que se desarrollarán procesos de transferencia tecnológica, a través de actividades de capacitación, para períodos necesarios de operación y mantenimiento.
- » Análisis de Ingeniería; el informe deberá contemplar los objetivos y un análisis de la ingeniería del proyecto, a nivel de prediseño, que permita determinar los costos referenciales de la inversión, así como, los requerimientos de los costos de operación y mantenimiento.

III. Ingeniería del proyecto

- » Referida a todos los estudios correspondientes y relacionados a: Hidrología, Hidrogeología, estudios de suelos, calidad de agua y topográficos en el área del proyecto, para luego utilizar los resultados para el diseño de componentes de la ingeniería a detalle, con sus memorias de cálculo respectivas.
- » Elaborar los cómputos métricos, análisis de precios unitarios, planos constructivos, presupuestos de ingeniería, cronograma de ejecución, especificaciones técnicas entre otros.
- » Para una buena gestión del proyecto en cuanto a recursos, tiempos, procesos, se recomienda utilizar **metodología BIM (Building Information Modeling)** para cada una de las fases del proyecto (idea del proyecto, preinversión, inversión, post inversión) ayudando en la planificación, diseño, seguimiento del proyecto.
- » La máxima autoridad ejecutiva, asumirá la responsabilidad de la decisión de aplicar la forma de contratación llave en mano; así como del estudio de pre inversión de acuerdo al presente Reglamento.

Sección

5

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



5. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN 101

5.1. Definición de Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.....	101
5.2. Categorización de proyectos	101
5.3. Documentos Previos al Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP)	101
5.4. Socialización y acuerdos de la alternativa óptima	102
5.5. Metodología de Evaluación	102
5.6. Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático.....	103
5.7. Forma de presentación de las carpetas	103
5.8. Documentos legales a presentar	104
5.9. Consideraciones para elaborar el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP)	105



5. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PREINVERSIÓN

5.1. Definición de Estudio de Diseño Técnico de Preinversión

Es el estudio para proyectos encaminados a mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, que permiten mejorar el capital humano en forma integral y sostenible, mediante inversiones en infraestructura, equipamiento y capacitación. *Los puntos mostrados a continuación son esenciales para la viabilidad del proyecto.*

5.2. Categorización de proyectos

En el marco de lo establecido por la RM 115 del año 2015 y la RM bi ministerial 001 del año 2018 la categorización para los proyectos sectoriales son las que se muestran en el cuadro siguiente con su respectiva justificación.

Tabla 4.- Categoría de proyectos y su justificación

CATEGORIZACIÓN	JUSTIFICACIÓN
Menores	<p>Los proyectos menores están básicamente dirigidos a soluciones familiares o sistemas no convencionales; es decir intervenciones que no están referidos a sistemas públicos de agua potable o alcantarillado sanitario, están enfocados a un diseño tipo o proyecto modular (Sistemas No Convencionales), cumpliendo las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none">• Población dispersa, si la distancia media entre viviendas es mayor a 150 m.• Población semidispersas, si la distancia media entre viviendas se encuentra en 70 m a 150 m.
Medianos	<p>Los proyectos medianos están relacionados a sistemas convencionales, es decir, sistemas públicos de agua potable y/o alcantarillado sanitario con PTAR.</p>
Mayores	<p>Los proyectos mayores tienen un enfoque multisectorial, donde no solo se considera al sector agua potable y saneamiento, sino también a otros sectores como riego, electricidad, etc.</p>

Fuente : Fuente: Resolución bi ministerial 001/2018 (MMAyA – MPD)

5.3. Documentos Previos al Estudio de Diseño Técnico de Preinversión (EDTP)

En la etapa previa al Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión tanto en sistemas convencionales como los no convencionales de agua potable y saneamiento, deberán considerar previamente la elaboración de los siguientes documentos técnicos:

- a) Elaboración del “Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP)”.
- b) Términos de Referencia para la realización del Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP).

5.4. Socialización y acuerdos de la alternativa óptima

Antes de la consulta pública de aprobación de alternativas, el consultor deberá exponer y justificar cada una de las alternativas ante las instituciones pertinentes (ETA, gobierno, etc.) para la preselección de la solución técnica ÓPTIMA. Cada alternativa deberá tener viabilidad técnica, económica, ambiental, legal y social y responder a la problemática planteada por la población.

En el marco de la normativa del sector vigente, se deberá realizar una consulta pública, previa libre e informada que refleje la implementación del proyecto con la alternativa óptima elegida. Se necesita respaldar esta consulta con actas o compromisos que deberá ser firmada por las autoridades locales, comunales, representantes de organizaciones sociales existentes y relacionadas al proyecto, la documentación generada se presentará en ejemplar original fotocopias y medio magnético (escaneadas) como parte de los Anexos del documento de EDTP.

5.5. Metodología de Evaluación

Se tomará como base el “Reglamento Básico de Pre inversión, R. M. N° 115”, el contenido mínimo mostrado en la Resolución Bi Ministerial y se deberán aplicar las “Metodologías de Evaluación de proyectos de Inversión” Art 18 Cap. III, del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo (VIPFE); el mismo indica que se debe considerar lo mostrado en el siguiente cuadro:

Tabla 5.- Metodologías de evaluación para proyectos de Desarrollo Social

Descripción	TIPO III: Proyectos de Desarrollo Social
Metodología de evaluación	Costo eficiencia
Indicador de evaluación	Indicador Costo eficiencia
Otras metodologías de evaluación	Análisis Multicriterio

Fuente : Fuente: Resolución ministerial 115/2015 (MPD)

El análisis costo – eficiencia representa el costo promedio por unidad de beneficio de una alternativa. Permite valorar si los objetivos del proyecto en términos de beneficiarios, servicios y/o productos se alcanzan al mínimo costo. Se aplica cuando existe dificultad para cuantificar y/o valorar los beneficios del proyecto.

Para los indicadores de costo eficiencia, se podrá seleccionar uno de los siguientes:

- Costo Anual Equivalente/unidad (beneficiario, servicio y/o producto).
- Costo de inversión/unidad (beneficiario, servicio y/o producto).

El proyecto es viable cuando los valores obtenidos de los parámetros costo eficiencia se encuentre dentro del intervalo establecido por el Órgano Rector del SEIF-D. Cuando no se cuente con estos parámetros primará el criterio de mínimo costo.

5.6. Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático.

El Análisis de Reducción de Riesgo (ARR) y Adaptación al Cambio Climático (ACC) para el **Estudio de Diseño Técnico de Preinversión**, tiene como objetivos:

- a Aportar insumos para responder al Artículo 11, de la R.M. N° 115 (Reglamento Básico de Preinversión) ; EDTP para Proyectos de Desarrollo Social que indica: Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión del riesgo de desastres y adaptación al cambio climático.
- b Calificar el nivel de resiliencia física de cada uno de los componentes del proyecto, analizados frente a las principales amenazas identificadas mediante las planillas para análisis de resiliencia de inversiones (Anexo III de este reglamento) Este nivel de resiliencia puede variar de acuerdo con las características físicas de cada componente, desde muy bajo hasta muy alto.
- c Calificar el nivel de resiliencia funcional del proyecto, considerando las propiedades de cada componente y el grado de sensibilidad en condiciones de amenaza. De similar manera, este nivel de resiliencia será calificado en rangos que varían desde un nivel.
- d Permite identificar los componentes con mayor nivel de riego y los más importantes para el funcionamiento de todo el sistema y ordenarlos según su prioridad. Por lo tanto, identifica a los componentes que requieran atención prioritaria para hacer resiliente el sistema.

5.7. Forma de presentación de las carpetas

Referirse a los Anexos VI, VII y VIII del presente reglamento para el formato de presentación de carpetas, planos y otros.

- a Las carpetas de los proyectos se presentarán en hojas formato carta debidamente numeradas y separadas por capítulos de acuerdo al presente reglamento.
- b La carátula deberá contener la información necesaria para identificar el programa como: instituciones involucradas (solicitante, responsable, y otros),

nombre de las poblaciones a ser beneficiadas, tipo de proyecto, ubicación de los proyectos, fechas de elaboración y presentación, número del volumen (si son varios), empresa o Profesionales proyectistas. Todas las hojas de la carpeta deberán estar numeradas.

- c El texto de cada proyecto deberá ser concreto y conciso, debiéndose cumplir con los contenidos mínimos exigidos en el EDTP. Se utilizará un solo tipo de letra e interlineado sencillo.
- d Es obligatorio que el Proyectista presente todos los trabajos realizados y documentos generados en un medio magnético de resguardo, en formatos de uso corriente, editable y generalizado para su respectiva revisión. Todo estudio y cálculo hidráulico, análisis estructural y otros estudios que correspondan deberán tener la firma y sello del (los) responsable(s) en cada área correspondiente a su especialidad.
- e Es obligatorio presentar todos los Mapas recopilados y/o generados en metadato, ordenado por carpetas (formato SIG) que posteriormente será enviado al Área SIG del MMAyA, para la incorporación en el geo visor GeoSIRH. Toda la información geográfica deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciada y proyectados según la zona a la que pertenece.
- f Los planos serán elaborados y presentados de acuerdo a las especificaciones técnicas indicadas en el Anexo VII de este reglamento.
- g Todos los archivos mencionados deben necesariamente ser editables para posibles actualizaciones, ajustes o mejoras que se puedan realizar al estudio posteriormente.

5.8. Documentos legales a presentar

Los formatos para Documentos Legales exigidos en el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión, deberán respetar los contenidos exigidos por el sector:

- a Certificación y acta de acuerdo suscrita por el Alcalde Municipal y terceros afectados en relación al estado de situación por afectación en los derechos de usos y costumbres de fuentes de agua. La declaración debe estar respaldada con el acta de arreglo institucional suscrita entre el Gobierno Autónomo Municipal y los afectados en sus derechos de usos y costumbres.
- b Documento que acredite el derecho propietario (folio, trámite en el INRA, ley de expropiación) a nombre de la Entidad Territorial Autónoma ETA, en relación a los predios en los que se implementará el proyecto (Obra de Toma, Tanque, Cárcamo de bombeo, PTAP, PTAR, etc) especificando la ubicación (coordenadas UTM WGS84) y el área, en casos en que se trate de propiedad comunitaria o particular, la certificación corresponderá también a la comunidad o personas afectadas.

- c Acta de aceptación social e institucional para la ejecución del proyecto, suscrito por autoridades, municipales, locales, representantes de organizaciones sociales, población beneficiaria; donde se aprueba la opción técnica seleccionada en el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.
- d Acta de declaración suscrita por el GAM aprobando la planimetría del tendido de tuberías (del sistema de agua potable y/o alcantarillado sanitario), garantizando los pasos de servidumbre (especialmente a la afectación a la vía en áreas donde se implementará la obra).
- e Compromiso de aporte local (mano de obra o materiales) de los beneficiarios del proyecto (según corresponda).
- f Compromiso de contraparte financiera por parte de las Entidades Territoriales Autónomas, en el marco de la concurrencia competencial establecidas en las normas vigentes; cuando corresponda.
- g Compromiso de la comunidad beneficiaria para el pago de tarifas de agua potable y/o saneamiento.
- h Compromiso para la operación y mantenimiento del sistema de agua potable y/o alcantarillado sanitario.
- i Otros que considere el proyectista y según el tipo de proyecto como: Compromiso del GAM de buen funcionamiento del sistema de agua potable para proyectos de alcantarillado; Compromiso de conexión a energía eléctrica, (si corresponde); Compromiso del GAM de realizar la transferencia del sistema a la operadora del servicio, luego de la entrega definitiva; Compromiso de conexión al alcantarillado por los beneficiarios al 100%, etc.

Toda esta documentación deberá tener el visto bueno del área legal de la ETA. Presentar esta documentación en original.

5.9. Consideraciones para elaborar el Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP)

Para proceder con la elaboración del “Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión (EDTP) **“es obligatorio que el mismo cuente con el “Informe Técnico de Condiciones Previas”** aprobado por la MAE del Gobierno Autónomo Municipal o de las Entidades Territoriales Autónomas involucradas y/o el Nivel Central del Estado hubiesen aprobado su incorporación en los planes operativos y presupuestos correspondientes.

El Proyectista encargado de elaborar el “Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión”, deberá observar y aplicar las metodologías y contenidos diferenciados para las dos categorías: medianos y menores. Para poblaciones dispersas o incluso semi dispersas, el Proyectista podrá recurrir a la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas.

Para **sistemas convencionales y/o poblaciones concentradas** debe recurrir a las Normas Técnicas de Diseño NB 688 o NB 689 y sus respectivos reglamentos (según corresponda), el Reglamento Social de Desarrollo Comunitario (DESCOM), los lineamientos para Fortalecimiento Institucional y otros, así como la aplicación de otros Reglamentos y Guías de Diseño vigentes en el sector.

Para el tratamiento de aguas residuales en poblaciones mayores o iguales a 1000 habitantes, se podrá recurrir a lo especificado en la Guía Técnica Selección y Diseño de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales (MMAYA, 2021).

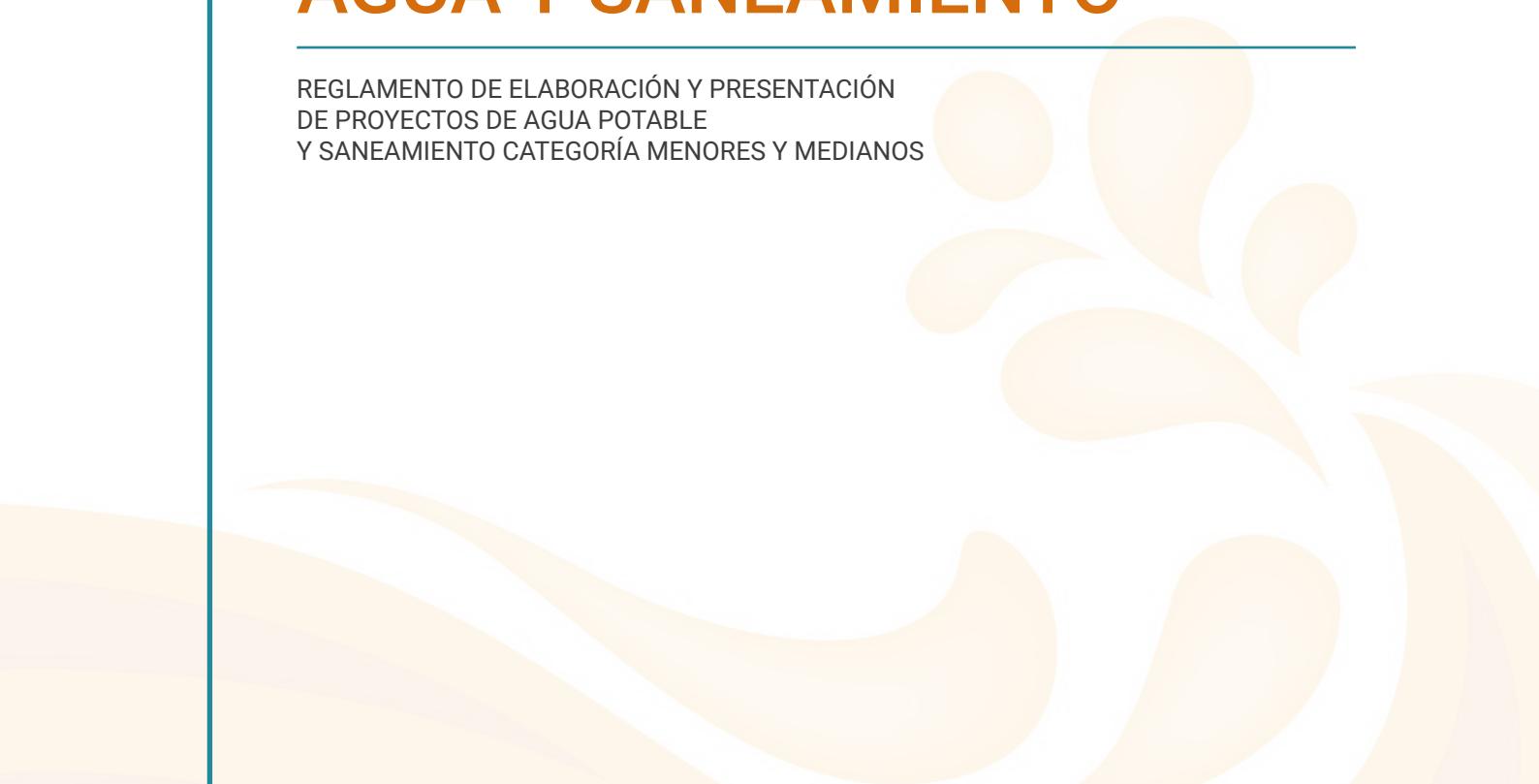
En proyectos de alcantarillado sanitario, es obligatorio que se verifique que la cobertura de agua potable actual o proyectada en función de un proyecto paralelo sea superior al 80% de manera que se garantice el arrastre hidráulico en los colectores como condición previa para el diseño en el “Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión”.

Sección

6

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN CATEGORÍA MENORES AGUA Y SANEAMIENTO

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



6. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MENORES – AGUA Y SANEAMIENTO.....113

Resumen Ejecutivo113

- 1. Nombre exacto e inequívoco del Proyecto113**
- 2. Planteamiento del Problema / Tipo del proyecto.....113**
- 3. Instituciones Involucradas.....113**
- 4. Ubicación Física del Proyecto.....114**
- 5. Datos Demográficos114**
- 6. Ingeniería del Proyecto.....114**
- 7. Datos Financieros.....115**
- 8. Cronograma y Plazo de Ejecución del Proyecto115**

Capítulo 1. Diagnóstico e Información General116

- 1.1. INFORMACIÓN GENERAL116**
 - 1.1.1. Nombre Exacto del Proyecto.....116**
 - 1.1.2. Instituciones Involucradas116**
- 1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL116**
 - 1.2.1. Determinación del área de influencia del proyecto.....116**
 - 1.2.2. Características físicas del área de influencia.....117**
 - 1.2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios.....118**
 - 1.2.4. Situación institucional relacionada a la prestación de servicios120**
 - 1.2.5. Situación ambiental - riesgo actual - adaptación al cambio climático120**

Capítulo 2. Objetivos Generales y Específicos121

- 2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....121**
- 2.2. OBJETIVO GENERAL121**
- 2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS121**

Capítulo 3. Estudio de Mercado.....123

- 3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA123**
 - 3.1.1. Población Actual.....123**
 - 3.1.2. Población Flotante.....123**
 - 3.1.3. Estabilidad Poblacional123**
 - 3.1.4. Índice de Crecimiento123**
 - 3.1.5. Población Futura del Proyecto124**
 - 3.1.6. Dotación y caudal de demanda.....124**
- 3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....124**

3.2.1. Evaluación de los Proyectos Modulares de Agua y/o Saneamiento Existentes	124
3.2.2. Evaluación de las Fuentes de Agua	125
3.2.3. Evaluación para proyectos de saneamiento.....	125
3.2.4. Calidad del Agua	125
3.2.5. Evaluación preliminar de las Condiciones del Lugar	125
Capítulo 4. Alternativas Técnicas de Solución	127
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS	127
4.1.1. Pre Diseño	127
4.2. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO IN SITU.....	128
4.3. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA.....	128
4.4. SOCIALIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA	128
4.5. ASPECTOS LEGALES.....	128
Capítulo 5. Estudios Básicos de Ingeniería	130
5.1. EVALUACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA	130
5.2. CALIDAD DEL AGUA	130
5.3. EVALUACIÓN DE CONDICIONES DEL LUGAR PARA SANEAMIENTO	130
5.4. OTROS ESTUDIOS BÁSICOS PARA PROYECTOS MODULARES	131
Capítulo 6. Ingeniería del Proyecto.....	132
6.1. DISEÑO DE COMPONENTES DE INGENIERÍA A DETALLE.....	132
6.1.1. Parámetros básicos de diseño.....	132
6.2. CÓMPUTOS MÉTRICOS.....	132
6.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	132
6.4. PRESUPUESTO DE INGENIERÍA (INFRAESTRUCTURA)	133
6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	133
6.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	133
6.7. PLANOS	133
6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	133
Capítulo 7. Desarrollo Comunitario	134
7.1. IMPLEMENTACIÓN DEL DESCOM	134
7.1.1. Objetivos generales y específicos de la intervención	134
7.1.2. Plazo de ejecución.....	134
7.1.3. Acciones a desarrollar con los grupos objetivos	135
7.1.4. Alcance de la intervención	135
7.1.5. Líneas de acción y resultados esperados	136
7.1.6. Metodología de Intervención	137

7.2. REQUERIMIENTOS	137
7.3. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO	137
7.4. PRECIOS UNITARIOS DEL DESCOM.....	138
7.5. PRESUPUESTO DEL DESCOM	138
7.6. CRONOGRAMA DEL DESCOM	139
Capítulo 8. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTOS CATEGORÍA MENORES.....	140
Capítulo 9. Análisis De Riesgo Actual Y Adaptación Al Cambio Climático	141
Capítulo 10. Presupuesto y Cronograma del Proyecto	143
10.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	143
Capítulo 11. Evaluación del Proyecto	145
11.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (COSTO – EFICIENCIA)	145
Capítulo 12. Conclusiones y Recomendaciones	146
12.1. CONCLUSIONES	146
12.2. RECOMENDACIONES.....	146
Anexos.....	147



6. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MENORES – AGUA Y SANEAMIENTO

(Sistemas no convencionales de agua potable/agua segura⁵ y saneamiento)

El Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión para sistemas no convencionales en poblaciones dispersas y semidispersas está enfocado en mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, permitiendo enriquecer el capital humano en forma integral y sostenible, mediante inversiones de infraestructura y Desarrollo Comunitario.

El Proyectista encargado de elaborar el “Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión”, deberá aplicar las metodologías y contenidos mínimos diferenciados por el tipo de categoría, en este caso correspondientes a: Categoría Menores; sistemas no convencionales de agua y saneamiento.

Asimismo, deberá recurrir a la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas y al Reglamento Social de Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento, así como la aplicación de otros reglamentos y guías de diseño vigentes en el sector.

Con base al análisis realizado en el Informe Técnico de Condiciones Previas, las decisiones tomadas en ese proceso inicial, se procede a la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión para agua o saneamiento el cual debe contar mínimamente con el siguiente contenido referencial pero no limitativo:

Resumen Ejecutivo

En la primera página, se deberá presentar el Resumen Ejecutivo del Proyecto que contenga la siguiente información:

1. Nombre exacto e inequívoco del Proyecto

2. Planteamiento del Problema / Tipo del proyecto

- Describir el problema que se quiere dar solución con el proyecto.
- Describir el tipo de solución elegida: solución familiar o modular en agua y / o saneamiento.

3. Instituciones Involucradas

- Institución solicitante.

⁵ Agua segura: Es agua natural que, sin entrar dentro de los rangos de potabilidad establecidos en la Norma NB 512, es apta para el consumo humano. (Reglamento Técnico de Diseño de Agua Potable para poblaciones menores a 5000 habitantes diciembre 1999 - Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos).

- Organización existente.
- Otros que corresponda.

4. Ubicación Física del Proyecto

- Departamento.
- Provincia.
- Municipio.
- Comunidad o Zona.

5. Datos Demográficos

- Población Actual (Hab.).
- Población Beneficiada (Hab.).
- Número de Familias Beneficiadas.
- Coberturas metas en Agua Segura y/o Saneamiento (según corresponda) con relación al Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) del Gobierno Autónomo Municipal (GAM) o ETA.

6. Ingeniería del Proyecto

De manera general realizar una descripción de los componentes de la alternativa elegida.

- Tipo de Solución Familiar (Piletas públicas, pozos manuales, agua de lluvia, letrina de pozo ciego, baño seco ecológico, letrina con arrastre de agua y sello hidráulico, etc.).
- Número de soluciones familiares (Piletas Públicas o saneamiento mediante letrinas).

7. Datos Financieros

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Presupuesto de Infraestructura			
Obras			
Medidas de Mitigación Ambiental			
Análisis de Riesgos y ACC (Si corresponde)			
Desarrollo Comunitario			
Desarrollo Comunitario			
Fortalecimiento Institucional (Si corresponde)			
Supervisión de Obras			
Supervisión DESCOM (Si corresponde)			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

8. Cronograma y Plazo de Ejecución del Proyecto

(meses y para el plazo en días calendario, que incluyan los componentes de obras y DESCOM).

Capítulo 1. Diagnóstico e Información General

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1.1. Nombre Exacto del Proyecto

Se indicará el nombre del proyecto, que deberá estar compuesto por tres elementos, según lo establecido en el “Informe Técnico de Condiciones Previas”:

- La acción a efectuarse (construcción, mejoramiento, ampliación, etc.).
- El objetivo o motivo de la acción (Perforación de pozos con bombas manuales, captaciones familiares, piletas, recolección de agua de lluvia, letrinas con arrastre de agua, letrina con pozo ciego, baños secos ecológicos, etc.).
- El nombre de la comunidad beneficiada.

1.1.2. Instituciones Involucradas

Se señalará los nombres y direcciones de las instituciones involucradas en el proyecto:

- Institución solicitante, promotora o impulsora.
- Institución, profesional(es) o técnico(s) responsable(s) de la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.
- Institución financiera de la Preinversión.

1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1. Determinación del área de influencia del proyecto

1.2.1.1. Ubicación Física y Geográfica

Se mencionará la siguiente información:

- Departamento
- Provincia
- Municipio
- Distrito
- Localidad o Comunidad
- Barrio o Zona
- Ubicación en Coordenadas Geográficas UTM WGS84; ver nota.

En Anexos es necesario incluir un mapa departamental, en el que se resaltará la provincia, municipio y se ubicará la localidad o comunidad beneficiada con el proyecto.

Nota - La ubicación deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciadas según la zona a la que pertenece y entregados en formato SIG, identificando el proyecto y la población beneficiaria.

1.2.1.2. Tamaño del Proyecto

Indicar el número total y actual de habitantes que se beneficiarán directamente con la ejecución del proyecto, la misma debe ser obtenida mediante un relevamiento de la población o información proporcionada por la ETA, o EPSA. La población beneficiaria deberá ser identificada con la Boleta de Encuesta del Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB (primera parte).

1.2.2. Características físicas del área de influencia

1.2.2.1. Clima

Se especificará el clima (cálido, templado, frío); las temperaturas (media, mínima, máxima) aproximadas; la precipitación pluvial (media anual) y períodos de lluvia; vientos predominantes y su velocidad aproximada.

La fuente puede provenir de los boletines emitidos por SENAMHI, referido a la estación meteorológica más cercana.

1.2.2.2. Altitud

Se señalará la altitud promedio del área del proyecto en cota absoluta (m.s.n.m.).

1.2.2.3. Relieve Topográfico

Se describirá el relieve topográfico en el área del proyecto (plano, ondulado, montañoso), señalando además sus accidentes naturales principales.

1.2.2.4. Vías de Acceso

Se describirá las vías principales de acceso a la zona del proyecto, estado, época de transitabilidad y distancias a la capital del departamento, provincia, municipio u otras localidades de importancia; indicando el kilometraje y tiempos de recorrido en horas. Adjuntar en Anexos, el croquis de Acceso Vial correspondiente.

1.2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios

1.2.3.1. Identificación de la población beneficiaria

Población actual a ser beneficiada con el proyecto de agua segura o agua potable y/o saneamiento en el área de influencia del proyecto, número de familias beneficiadas con la tecnología alternativa y/o modular.

Se debe indicar si la población es semidispersa o dispersa, en base a la distancia media entre viviendas. Para tal efecto se asumirá el siguiente criterio:

- Semidispersas, si la distancia media entre viviendas es 70 a 150 m.
- Dispersa, si la distancia media entre viviendas es mayor a 150 m.

1.2.3.2. Características Socio Culturales

Se debe mencionar los idiomas que se hablan y predominan; el nivel de educación; se describirá brevemente y en forma concreta las costumbres (hábitos de higiene, festividades, épocas de siembra y cosecha, etc.); productos principales de producción o actividades (agrícola, ganadera, artesanal, comercial, industrial y otras) y los roles de hombres y mujeres (trabajo, atención del hogar, manejo del agua) que tengan relación con el proyecto.

1.2.3.3. Situación Económica

Se describirá las actividades económicas de la familia o la forma de obtener ingresos monetarios, señalar cuál es su ingreso anual aproximado.

1.2.3.4. Educación

Es el nivel de escolaridad de la población que vive en la comunidad, indicar el número de alumnos y profesores, centros educativos existentes en la población, en caso de no existir identificar otras escuelas cercanas al área de la localidad, mencionar si cuenta con servicio de agua potable y/o saneamiento, la forma como acceden a los mismos, si el servicio es adecuado, deficiente o no existe.

1.2.3.5. Salud

Se describirá la existencia de centros de salud en la localidad, nivel de atención de los mismos, indicar si tiene servicio de agua potable y/o saneamiento, la forma de como acceden a los mismos, si el servicio de agua y saneamiento es adecuado, deficiente o no tiene.

1.2.3.6. Servicios de Saneamiento Básico

- Agua para Consumo Humano: Mencionar en forma general la(s) forma(s) de abastecimiento actual de agua en las familias (pozos artesianos, pozos con bomba manual, ríos, quebradas, piletas públicas, otros).

- Saneamiento: Describir en forma clara la actual disposición de las excretas humanas (letrinas con arrastre de agua, letrina con pozo ciego, baño seco ecológico, defecación a campo abierto, otros), cuantificándolas de manera aproximada en porcentaje.
- Residuos Sólidos: Se incluirá una descripción de las formas existentes de disponer los mismos.

1.2.3.7. Vivienda

Señalar las características constructivas (material predominante, etc.) y el número actual de viviendas consideradas en el área de influencia del proyecto, mencionando según las siguientes características:

- Viviendas ocupadas.
- Viviendas desocupadas.
- Viviendas temporalmente ocupadas.

En **poblaciones dispersas**, elaborar un croquis donde se detalle la ubicación y la distancia de separación aproximada entre viviendas.

1.2.3.8. Otros Servicios

- **Energía Eléctrica:** Disponibilidad del servicio en la comunidad, señalando el tipo de fuente (red permanente, generador o panel solar), el tipo de corriente (monofásica, trifásica), el voltaje y el tiempo de suministro por día (continuo o descontinuo).
- **Transporte:** Especificar la disponibilidad de transporte público de pasajeros y carga, señalando tarifas y frecuencia.
- **Telecomunicaciones:** Nombrar los medios de comunicación (radio, telefonía, internet, correo) disponibles a los que tiene acceso la población.
- **Otros.**

1.2.3.9. Organizaciones Existentes en la Comunidad

Aspectos organizacionales existentes y relevantes en la comunidad, sindicatos, juntas escolares, club de madres, entidades religiosas, OTBs, ONGs, fundaciones, representantes de otros sectores.

1.2.3.10. Disponibilidad de Mano de Obra y Materiales de Construcción

Indicar la existencia y disponibilidad de mano de obra no calificada, materiales de construcción de potencial uso en la ejecución (arena, grava, piedra, ladrillo, madera, cascote de ladrillo, otros.) y sus respectivos costos unitarios

(aproximados); indicando las distancias aproximadas a las fuentes de acopio más cercano al proyecto. Si no existiese material a disposición en la localidad, el proyectista deberá describir los lugares y distancias para aprovisionamiento de los materiales más importantes.

1.2.4. Situación institucional relacionada a la prestación de servicios

Diagnóstico comunitario de las capacidades para realizar procesos de organización, administración y técnicos, que permitan contar con servicios sostenibles.

Nota. - Para la elaboración del diagnóstico comunitario poblacional, emplear los Formularios Técnicos, que están en el Anexo IV del presente Reglamento.

1.2.5. Situación ambiental - riesgo actual - adaptación al cambio climático

Realizar la evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo indicado en los capítulos 8 y 9 de esta sección; donde el proyectista deberá emitir un criterio técnico respecto a:

- Al escenario de contaminación de aguas subterráneas y superficiales, situación actual y expectativas para la situación futura.
- A las vulnerabilidades actuales debido a riesgos naturales, salud, ambientales, institucionales, operativos y sociales.
- Otros que considere el técnico.

El análisis de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, se realizará aplicando las planillas del Anexo III.

Capítulo 2. Objetivos Generales y Específicos

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se describirá la problemática que se pretende solucionar con el proyecto, indicando: las necesidades insatisfechas en agua y/o saneamiento, cobertura insuficiente, carencia en la disposición final de las excretas humanas, no posee ningún proyecto, etc.

2.2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general se planteará como hipótesis de un problema al que se quiere dar solución, como propósito firme, es la meta final de respuesta a la problemática identificada. Los objetivos generales deben ser reales, posibles y medibles.

De manera referencial el objetivo general se podrá plantear como: "Mejorar la calidad de vida de los pobladores beneficiarios de la comunidad a través de la ejecución del proyecto:, realizado bajo condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales, según las normativas y reglamentos vigentes del sector, que permitan un aprovechamiento y uso racional de los recursos hídricos, con fines de consumo humano (o mediante saneamiento en la disposición sanitaria de las excretas humanas).

Hacer referencia al pilar II (Socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien); meta N° 1 (El 100% de los bolivianos cuentan con servicios de agua potable y saneamiento) de la Agenda Patriótica 2025 cuya acción multisectorial beneficiará a los habitantes de las zonas urbanas y rural.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos se conforman como estrategias enfocadas al cumplimiento del objetivo general. Tienen que ser coherentes con el objetivo general, concretos, acotados y medibles.

De manera referencial entre los que se podrían considerar como objetivos específicos, están los siguientes:

- Beneficiar al 100% de los habitantes de la comunidad o del área de influencia del proyecto que requieren servicios de agua potable, agua segura o saneamiento con tecnologías alternativas.
- Incrementar la cobertura en% en el municipio.....
- Proveer el acceso al agua segura, con una continuidad del servicio aceptable de horas al día, sin peligros de racionamiento, calidad y corte del acceso al agua.
- Proveer el acceso al saneamiento seguro, sin peligros a la salud ni afectaciones al medio ambiente.

- Contar con el documento de Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP) elaborado bajo normativa sectorial y contenido mínimo que exige el presente Reglamento de Elaboración de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento, que permita realizar las gestiones de financiamiento.
- Contar con una estrategia de Sostenibilidad del Proyecto a través de capacitaciones a los beneficiarios bajo metodologías DESCOM.
- Obtener un proyecto con infraestructura resiliente, que pueda afrontar los riesgos identificados y los impactos del cambio climático.
- Otros a considerar según la magnitud técnica.

Capítulo 3. Estudio de Mercado

3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Realizar en relevamiento de información de la población en toda el área del proyecto (de manera indefectible), referido al número total de familias, viviendas y habitantes que se beneficiarán o requieren los servicios de agua y/o saneamiento. Trabajo a desarrollar con el apoyo de las autoridades comunales, profesores, organizaciones comunales y otros.

3.1.1. Población Actual

Se refiere a los datos censales que proporciona el Instituto Nacional de Estadística (INE) de acuerdo al último censo, que deberá ser verificada y/o actualizada con los datos existentes de la población efectiva a ser beneficiada. Para los años posteriores al censo, se deberá proyectar la población del censo hasta el año actual obteniendo la población actual (población inicial) para posteriormente calcular la población futura.

En caso de no contarse con esta información para el área del proyecto, se deberá establecer la información a través de un relevamiento de la población o muestreo poblacional técnicamente justificado (información primaria, utilizar el Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB en su primera parte).

Se indicará el número actual de habitantes dentro del área de influencia del proyecto (incluye a todas las zonas existentes), desglosado por género (masculino o femenino) y por rango de edad (menores o iguales a 15 años y mayores a 15 años), también se debe considerar el número de familias residentes permanentes en la localidad o comunidad beneficiada.

Para sistemas no convencionales se debe indicar el total de familias a ser beneficiadas y mostradas en un croquis / mapa del lugar.

3.1.2. Población Flotante

Referida a la población que reside temporalmente en el área del proyecto que, de alguna manera, alteran y/o modifican los cálculos de cobertura que se proyectan. Este tipo de población debe ser cuantificada considerando la frecuencia de residencia.

3.1.3. Estabilidad Poblacional

Se indicará los aspectos de emigración/inmigración, estacionales o permanentes que afecten al número de habitantes de crecimiento poblacional.

3.1.4. Índice de Crecimiento

Se señalará el valor a utilizarse, aclarando si corresponde la información obtenida al Instituto Nacional de Estadística (INE).

Excepto para pequeñas comunidades a la fecha el proyectista cuenta con información de los (censos de 1992, 2001, 2012) para poder calcular el índice de crecimiento.

En caso de que el índice de crecimiento sea negativo, adoptar los valores mencionados en la normativa vigente (NB 689 y NB 688).

3.1.5. Población Futura del Proyecto

Es la cantidad de personas que se espera tener en la localidad al final del período de diseño del proyecto de agua o saneamiento.

Para el cálculo de la población futura, el proyectista determinará un solo método de crecimiento establecidos en las Normas Bolivianas (NB 689 y NB 688 vigentes). Este método deberá ser seleccionado bajo los criterios del tipo de población y dependiendo sus características socio - económicas de la comunidad.

En caso que corresponda, deberá incluirse los ajustes a la población calculada incorporando los conceptos de población flotante, itinerante o migratoria.

No se debe realizar el promedio de los métodos de crecimiento indicados en el Reglamento de la Norma Boliviana para el cálculo de la población futura.

3.1.6. Dotación y caudal de demanda

En el caso de abastecimiento de agua potable o agua segura, la demanda es el volumen de agua por unidad de tiempo (litros por segundo, metros cúbicos por segundo, etc) que necesita la población beneficiada; para todos los cálculos utilizar la normativa vigente (NB 689 y NB 688 y el Reglamento de Instalaciones Sanitarias Domiciliarias).

3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En función al tipo de proyecto de agua o saneamiento, describir la siguiente información básica:

3.2.1. Evaluación de los Proyectos Modulares de Agua y/o Saneamiento Existentes

Puntualizar:

- Tipo y antigüedad de la solución familiar (piletas públicas, pozos manuales, letrinas con arrastre de agua, letrina con pozo ciego, baño seco ecológico, etc.).
- Descripción del estado y funcionamiento de los componentes del sistema de agua o saneamiento, considerando el material, condiciones de mantenimiento, vida útil estimada y confiabilidad.
- Conclusiones relativas a su mejoramiento, ampliación o sustitución por otro proyecto modular o no convencional de agua o saneamiento.

3.2.2. Evaluación de las Fuentes de Agua

Realizar una evaluación de las posibles fuentes de agua cercanas a la vivienda, considerar los siguientes casos (ver formularios 5, 6 del Anexo IV):

- En caso de **vertiente** para uso familiar y/o compartido, realizar los aforos de caudales, en época de estiaje, histórico (si se cuenta con estos datos) y actuales, detallando el nombre de la fuente, la fecha y caudal aforado.
- **Aguas subterráneas**, indicar los niveles freáticos más representativos en pozos excavados y/o perforados (existentes), cuantificar el caudal de oferta mediante pruebas de bombeo o estudios hidrogeológicos; estos deberán realizarse en época de estiaje (preferentemente), indicando su cercanía a las viviendas.
- En caso de **captación de lluvia** mediante techos, se obtendrá información de las precipitaciones pluviales máximas en 24 horas del SENAMHI, referido a la estación meteorológica más cercana a la comunidad.

3.2.3. Evaluación para proyectos de saneamiento

Para proyectos modulares, aplicar criterios de elegibilidad de acuerdo a las condiciones hidrogeológicas, topográficas del suelo, además de la evaluación social de los beneficiarios en busca de garantizar el buen uso y la sostenibilidad de la alternativa de saneamiento.

(Usar los Formularios Técnicos del Anexo IV)

3.2.4. Calidad del Agua

De la(s) fuente(s) elegidas se deberá realizar el análisis físico – químico y bacteriológico del agua no tratada (cruda), de acuerdo a los parámetros de control mínimo y básico, es recomendable para la caracterización utilizar los parámetros especificados en la Norma Boliviana NB 689, Anexo B Tabla 1 y los valores límites de la Norma Boliviana NB 512 – Agua Potable – Requisitos.

Si en la zona del proyecto existiera alguna evidencia de actividad minera, agrícola intensiva con pesticidas o industrial, el proyectista deberá realizar los estudios complementarios necesarios sobre la calidad del agua en metales pesados, pesticidas y otros.

Adjuntar en Anexos los resultados del análisis físico - químico y bacteriológico de las aguas no tratadas (crudas) de la(s) fuente(s) de estudio.

3.2.5. Evaluación preliminar de las Condiciones del Lugar

Para la elección de la tecnología alternativa más apropiada para los proyectos modulares de agua o saneamiento, se obtendrá la siguiente información básica de manera preliminar de las condiciones topográficas, geológicas y de riesgo de la zona:

- **Zona de riesgo:** si está sujeta a inundación, temporal o frecuente, deslizamiento, etc.
- **Nivel freático:** altura de la capa freática del suelo, en época seca y de lluvia.
- **Tipo de terreno:** Suelo rocoso, impermeable, arcilloso, etc.
- **Contaminación hídrica:** factores de contaminación próximos a las fuentes de agua.
- **Trabajos topográficos:** para una evaluación preliminar se requiere conocer el relieve topográfico existente para verificar pendientes, longitudes, (en proyectos de soluciones familiares, se analizará la viabilidad de este trabajo; puede ser que sea suficiente un croquis de ubicación de las viviendas de las familias beneficiadas, indicando los nombres y apellidos de la jefa o jefe de familia, ubicación geo referenciada).

Capítulo 4. Alternativas Técnicas de Solución

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS

Se describirán dos o más opciones de solución para el pre diseño. Con la información obtenida en campo, mencionar las posibles soluciones familiares de abastecimiento de agua o disposición sanitaria de excretas, las mismas deberán ser viables en aspectos técnicos, económicos, legales, ambientales y sociales, respondiendo a la problemática planteada por la comunidad.

La cobertura del proyecto, deberá ser extendida a todas las familias de la comunidad, considerando la población dispersa que tengan residencia permanente en la comunidad (excluyendo predios vacíos).

4.1.1. Pre Diseño

Para cada alternativa técnica elaborar un pre diseño (diseño tipo con dimensiones y materiales adecuados del lugar) se debe indicar sus componentes, obras civiles susceptibles a mejora o ampliación, los cuales deberán estar predimensionados, mostrando esquemáticamente sus características (longitudes, capacidades y otros). Como referencia aplicar la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas.

En el siguiente cuadro, se indica un breve resumen de las alternativas tecnológicas para soluciones familiares en el sector agua y saneamiento, no limitativas porque pueden existir varias soluciones en la misma zona.

Tabla 6.- Resumen de alternativas tecnológicas para agua y saneamiento

AGUA	SANEAMIENTO
Protección de vertientes. Perforación manual de pozos. (AYNI) Captación de agua de lluvia en techos o atajados	
IMPULSIÓN	
Bombas manuales. <ul style="list-style-type: none"> • Aerobomba • Bomba de ariete • Bomba fotovoltaica • Bomba manual YAKU • Bomba manual AYNI • Bomba manual Wara • Bomba manual Rosario • Bomba manual EMASFLEXI • Torre hidroneumática • Otros. 	Letrina con arrastre de agua Letrina de Pozo Ciego Baño Seco Ecológico. Otros Disposición de aguas residuales domésticas: <ul style="list-style-type: none"> - Cámara o tanque séptico. - Pozos o Zanjas de Infiltración - Otros.
DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	
Piletas familiares Piletas públicas Tanque de Almacenamiento menor o igual a 5 m ³	

4.2. EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE AGUA Y SANEAMIENTO IN SITU

Para la elección de la tecnología alternativa adecuada al área del proyecto, cuyas soluciones corresponden a proyectos no convencionales o modulares de agua segura y/o saneamiento in situ, se recomienda emplear la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas o bibliografía similar, en correspondencia al cuadro precedente.

Pudiendo existir varias soluciones para la misma zona de estudio, de acuerdo a las condiciones geomorfológicas y recursos hídricos disponibles.

Presentar en Anexos planos tipo indicando los componentes de los mismos, en un cuadro descriptivo indicar las ventajas y desventajas de cada una de las opciones técnicas.

4.3. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

Para cada alternativa propuesta, se deberá incluir el resumen de los costos estimados de la infraestructura, desglosado por componente del sistema.

4.4. SOCIALIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA

Cada alternativa para solucionar la problemática de agua o saneamiento deberá tener viabilidad técnica, económica, legal, ambiental y social tomando en cuenta el enfoque de género, usos y costumbres de los beneficiarios.

Antes de la consulta pública de aprobación de alternativas, el consultor deberá exponer y justificar cada una de ellas ante las instituciones pertinentes (ETA) para la preselección de la solución técnica ÓPTIMA. Para luego ser validada en consulta pública con la participación de autoridades municipales, locales, representantes de organizaciones sociales y familias beneficiarias.

4.5. ASPECTOS LEGALES

Se suscribirá un acta de aprobación respecto a la aceptación de la opción técnica elegida, también se pactará compromisos con cada familia beneficiaria responsabilizándose en el uso y mantenimiento de la solución familiar, aporte de materiales locales y mano de obra no calificada, cooperación económica consentida por las autoridades locales.

Presentar la lista de los beneficiarios (con residencia permanente) señalando sus nombres, apellidos de la jefa o jefe de familia, carnet de identidad (C.I.) y firma (agregar su dirección y teléfono de contacto), identificados en el proyecto (se excluirá predios vacíos y familias que no permanezcan en la comunidad por lo menos seis meses).

Adjuntar en Anexo las actas, compromisos y documentos legales del proyecto; así como cualquier otra documentación pertinente. La indicada documentación deberá estar suscrita antes de la conclusión del Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión, y será presentada en un original, copias y formato digital (escaneados).

Utilizar los modelos de documentos presentados en el Anexo V – Documentos Legales en el presente Reglamento.

Capítulo 5. Estudios Básicos de Ingeniería

Los siguientes puntos serán desarrollados para la alternativa elegida.

Se realizarán los estudios básicos correspondientes a la fuente de agua de la alternativa elegida (superficial, subterránea o de lluvia) y/o alternativa seleccionada para el área de influencia del proyecto, estudios simples que permitan contar con diseños modulares. Los estudios básicos consisten en:

5.1. EVALUACIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA

Para la alternativa elegida se deberá realizar la evaluación de la fuente de agua detallando la oferta (aforos, precipitación, caudal de agua subterránea, etc.) de acuerdo a los numerales 3.2.2 y 4.2.1 de esta sección

5.2. CALIDAD DEL AGUA

De la(s), fuente(s) de agua elegidas se deberán realizar los análisis físico – químico y bacteriológico de acuerdo a los análisis básicos, recomendables para la caracterización de las fuentes de agua NB 689, Anexo B Tabla 1 y los valores límites de la NB 512.

El proyectista deberá interpretar las mismas y dará solución sobre el tipo de tratamiento a ser implementado, si corresponde o desechar la fuente de agua.

Si en la zona del proyecto existiera alguna evidencia de actividad minera, agrícola intensiva con pesticidas o industrial, el proyectista deberá realizar los estudios complementarios necesarios sobre la calidad el agua metales pesados, pesticidas etc., considerando la NB 512.

5.3. EVALUACIÓN DE CONDICIONES DEL LUGAR PARA SANEAMIENTO

Para determinar el tipo adecuado de disposición sanitaria de excretas, se debe obtener la siguiente información:

- Nivel freático en época de lluvia.
- Disponibilidad de agua suficiente durante el año.
- Tipo de terreno arcilloso o granular.
- Terreno rocoso.
- Terreno inundable.

Sobre la base de esta información se determina el tipo de saneamiento, considerar lo siguiente en el aspecto técnico y social:

Letrina de pozo ciego

- El nivel freático debe ser profundo en época de lluvia, es decir seco, no rocoso ni inundable.
- Informar sobre la reposición de la letrina, cada vez que el pozo se sature.
- Sensibilizar a la población sobre el riesgo de contaminación de acuíferos.

Letrina con arrastre de agua

- Se debe contar con la disponibilidad de agua durante todos los años.
- El terreno no debe ser rocoso ni inundable.
- Los lodos precisan de limpieza programada.

Baño seco ecológico

- Aplicable a cualquier tipo de terreno.
- Precisa de bastante acompañamiento social para su uso adecuado.

5.4. OTROS ESTUDIOS BÁSICOS PARA PROYECTOS MODULARES

- a. **Topografía;** En proyectos de soluciones familiares, es suficiente un croquis de ubicación de las viviendas de las familias beneficiadas, con nombres y apellidos de la jefa o jefe de familia, ubicación geo referenciada. Sin embargo, el proyectista deberá incluir el relevamiento topográfico cuando las condiciones del terreno y tipo de obra lo requieran.
- b. **Estudio de suelos, geotecnia;** solo en caso de necesitar la construcción de alguna estructura importante como tanque, obra de toma u otro.
- c. **Geología,** bastará con una descripción de la litología, estructural del lugar.
- d. **Hidrología,** para el estudio de curvas IDF y diseño de captación de agua de lluvia.
- e. **Hidrogeología,** para el cálculo de la oferta de agua subterránea o de vertientes.
- f. Otros, que considere el proyectista como: cálculos estructurales, arqueológicos, contaminación, etc.

Capítulo 6. Ingeniería del Proyecto

Los siguientes puntos serán desarrollados para la alternativa elegida la cual deberá incluir una memoria descriptiva donde se indiquen todos los componentes del proyecto, forma constructiva y su funcionamiento. Cada componente deberá tener a su vez una memoria de cálculo donde se muestren las fórmulas y ecuaciones utilizadas, los resultados de corridas de modelos, planillas de cálculo, esquemas y planos como se indica en los siguientes acápite:

6.1. DISEÑO DE COMPONENTES DE INGENIERÍA A DETALLE

6.1.1. Parámetros básicos de diseño

Presentar los cálculos que se requieran, indicando todas las características constructivas y de funcionamiento, y los datos proporcionados en el Capítulo 5. Estudios Básicos.

El proyectista estimará la dotación y el caudal de demanda a partir de los datos de población (actual, futura e índice de crecimiento) obtenidos en el Capítulo 3: Estudio de Mercado, para ello se deberá identificar a las familias que tendrán solución en forma particular y presentar la lista respectiva con la tipología de tecnología a ser aplicada.

La infraestructura básica, podrá presentar algunos artefactos adicionales (lavamanos, ducha, urinario), dependiendo de la solución adoptada, cuyas condiciones de funcionalidad sean adecuadas a la solución planteada.

Si existiese soluciones mixtas de abastecimiento familiar y sistemas pequeños de abastecimiento de agua (grupo pequeño de familias) y se cuenta con una dotación mínima de 30 L/hab.día, se deberá realizar los diseños, en conformidad de la NB 689.

6.2. CÓMPUTOS MÉTRICOS

Se adjuntará en Anexos los cómputos métricos en correspondencia a cada ítem del proyecto modular, acompañado de los croquis correspondientes.

6.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para el análisis de los precios unitarios del proyecto se deberá tomar en cuenta rendimientos adecuados, costos directos (mano de obra, materiales, maquinaria o equipo de construcción), costos indirectos (administración de oficinas, equipo de profesionales, pasajes, viáticos, materiales audiovisuales), utilidades, beneficios sociales y pago de impuestos de acuerdo a la Norma SABS.

Adjuntar en Anexos en formato impreso y digital.

6.4. PRESUPUESTO DE INGENIERÍA (INFRAESTRUCTURA)

Se presentará el presupuesto de la infraestructura del proyecto modular desglosado por cada componente. El cuadro deberá indicar: el numeral, descripción del componente, unidad, cantidad, costo parcial y total.

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Se presentará el cronograma de ejecución de obras mediante un diagrama GANTT, indicando la ruta crítica para la ejecución de la tecnología alternativa de agua o saneamiento.

6.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

De acuerdo al diseño final, se presentará un Pliego de Especificaciones, elaborado para cada uno de los ítems correspondiente a cada componente del proyecto, adjuntar en forma digital e impresa.

6.7. PLANOS

Se presentarán en Anexos, como mínimo los siguientes planos:

1. Mapa de ubicación y vías de acceso.
2. Planos en detalle de los componentes.
3. Planos de detalles constructivos.
4. Otros que se requieran.

Los planos de detalles constructivos deberán estar de acuerdo a lo especificado en los Anexo VI, VIII y IX del presente reglamento

El (Los) Proyectista(s) deberá(n) sellar, firmar y colocar el número de registro del colegio profesional correspondiente (RNI en el caso de los ingenieros) en la memoria de cálculo y en el carimbo de todos los planos.

Nota. - Todos los ítems establecidos en el proyecto deberán contar con cómputos métricos, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y planos. Los mismos deberán guardar un orden y relación en nomenclatura o código.

6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Elaborar un plan o manual de manejo y mantenimiento de los proyectos modulares a implementarse que pueda ser de fácil compresión de las familias beneficiarias para su aplicación.

Capítulo 7. Desarrollo Comunitario

El diagnóstico comunitario permitirá establecer la situación actual de la comunidad beneficiaria, información que servirá para prever de un Plan de Desarrollo Comunitario y Fortalecimiento Institucional (DESCOM - FI), adecuado a la magnitud y complejidad del proyecto a ser implementada y responder a la realidad del contexto local, con el objetivo de lograr la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento.

El Plan deberá responder a las interrogantes: ¿qué hacer?, ¿para qué?, ¿cómo hacerlo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿quiénes lo harán?, convocando a los actores del área del proyecto.

Las metas del DESCOM, se verificarán mediante productos, medibles, alcanzables y definidos en el tiempo, tanto en las fases de inversión, post inversión y post proyecto⁶, principalmente, considerando los aspectos sociales y culturales de la población, bajo el enfoque de un análisis crítico y de reflexión.

Mínimamente incluirá los siguientes aspectos:

7.1. IMPLEMENTACIÓN DEL DESCOM

7.1.1. Objetivos generales y específicos de la intervención

Los objetivos deben plantearse de acuerdo a las etapas de intervención, tamaño de población y el tipo de proyecto. Este objetivo deberá corresponder a lo especificado en el reglamento Social (Parte 2). En esta etapa se debe lograr:

- Validar los compromisos del ITCP y confirmar la demanda de la población
- Realizar el diagnóstico comunitario a partir del estudio socioeconómico y sociodemográfico obteniendo la línea base.
- Presentar y seleccionar la opción técnica y nivel de servicio; es decir: definir la alternativa técnica y nivel de servicio, la contraparte comunitaria, en este punto la comunidad deberá estar informada sobre los costos tarifarios y de operación y mantenimiento estimados (con sus respaldos correspondientes), además la comunidad está informada de la creación de la EPSA o su regulación.
- Para EPSA nueva, contar con la elección del modelo de gestión y conformación del directorio.
- Para EPSA existente, deberá tener el diagnóstico de la misma.
- Plantear el plan de intervención social.

7.1.2. Plazo de ejecución

Especificar el plazo total de la consultoría para el DESCOM-FI en numeral y literal

⁶ Post proyecto: Después de la entrega definitiva de la Obra.

considerando las etapas de inversión y post inversión y de acuerdo a los objetivos planteados para garantizar la sostenibilidad del proyecto. El plazo deberá tener coherencia con el plazo destinado a la inversión de obras en sus distintas etapas, inversión, post inversión.

7.1.3. Acciones a desarrollar con los grupos objetivos

El proyectista deberá describir las acciones a desarrollar por grupos objetivos de acuerdo al reglamento social

Las acciones a plantear tendrán que tener correspondencia con los objetivos trazados en el anterior punto 7.1.1, la normativa sectorial y las buenas prácticas del desarrollo comunitario tomando en cuenta los grupos originarios, usos y costumbres, así como la equidad de género.

Detallar las acciones a desarrollar de los diferentes grupos objetivos. Para este fin usar la tabla siguiente:

Tabla 7.- Acciones a desarrollar con grupos objetivos

Grupos objetivos	Actividad por etapas	
	Inversión	Post inversión
Autoridades Representativas:		
Autoridades Locales:		
Organizaciones sociales y otros		
Operadores del Sistema		

7.1.4. Alcance de la intervención

El alcance de la intervención del proyectista DESCOM - FI se muestra en los productos siguientes (no limitativo):

Tabla 8.- Alcance de la intervención

Etapas	Componentes	Plazo de ejecución	Productos a presentar (Anexos)
Inversión (Ejecución de la obra)	Desarrollo Comunitario (Acompañamiento a la Construcción de obra, Comunicación Social, Educación Sanitaria y Ambiental (ESA))	.....días calendario (mismo plazo que de la obra)	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de implementación DESCOM-FI de acuerdo a líneas de acción - Plan de Comunicación - Plan de incentivos a la conectividad (en caso que el proyecto contemple conexiones)

Etapas	Componentes	Plazo de ejecución	Productos a presentar (Anexos)
Post Inversión (Después de la entrega provisional de la obra)	Fortalecimiento Institucional (Sostenibilidad del Proyecto)	.....días calendario	- Manual de operación y mantenimiento, específico para el proyecto; en coordinación con la parte técnica (elaborar con lenguaje sencillo y claro).

7.1.5. Líneas de acción y resultados esperados

Las líneas de acción se deben enmarcar en lo establecido en el reglamento Social. Tomar en cuenta de carácter no limitativo las siguientes líneas de acción y sus resultados para poblaciones menores o iguales a 2000 habitantes (Ámbito rural):

Tabla 9.- Líneas de acción

FASE	ÁMBITO DE APLICACIÓN RURAL	
	LÍNEA DE ACCIÓN	RESULTADOS
PRE INVERSIÓN	Validación de la Demanda y de Compromisos Comunitarios.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demanda validada y compromisos comunitarios confirmados.
	Diagnóstico Comunitario.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Estudio socioeconómico y sociodemográfico realizado.
		<ol style="list-style-type: none"> 3. Línea de base con énfasis en salud realizada.
	Presentación y Selección de la Opción Técnica.	<ol style="list-style-type: none"> 4. Definida la opción técnica y nivel de servicio.
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Definida la contraparte comunitaria.
	Conformación y/o Diagnóstico de la EPSA.	<ol style="list-style-type: none"> 6. Comunidad informada sobre tarifa y los costos de OyM estimados.
		<ol style="list-style-type: none"> 7. Comunidad informada sobre legalidad y regulación de la EPSA
PRE INVERSIÓN	Plan de Implementación Social.	<p>SIN EPSA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Modelo de gestión de la EPSA elegido. 2. Directorio de la EPSA conformado.
		<p>CON EPSA</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Diagnóstico Institucional de la EPSA realizado.
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Plan de Implementación Social elaborado para las Fases de Inversión y Post Inversión. 2. Plan de Implementación Social/Plan elaborado para la Fase de Inversión y Post Inversión.

7.1.6. Metodología de Intervención

Describir la metodología de intervención que hará el DESCOM en la inversión a través de la Matriz operativa por etapas, con base al reglamento social y sus guías:

Tabla 10.- Matriz operativa por etapas

Etapas	Fases de Intervención (de acuerdo a líneas de acción)	Actividades	Indicadores de Implemento	Medios de verificación
Inversión (Ejecución de la obra)				
Post Inversión (Después de la entrega de la obra)				

7.2. REQUERIMIENTOS

Se deberán señalar, el equipo técnico de profesionales, tiempo de dedicación, descripción de funciones y responsabilidades, graficando en un organigrama de funciones con conocimientos sobre temas referidos a agua y/o saneamiento, dependiendo del tipo de sistema a ser implementado.

A su vez se debe detallar los instrumentos de intervención como ser materiales de difusión, capacitación y otros a ser utilizados para la ejecución de acuerdo a las etapas.

7.3. ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD DEL PROYECTO

Se deberá establecer si el proyecto es sostenible o no, justificando el criterio emitido e indicando conclusiones y recomendaciones. Considerar los siguientes puntos del reglamento Social para poblaciones menores a 2000 habitantes (no limitativo):

Tabla 11.- Criterios para el análisis de sostenibilidad del proyecto

FACTORES	CONTENIDO MÍNIMO POR RESULTADO
Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborado el Plan de Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable y/o saneamiento. • Definidas las actividades de inspección sanitaria. • Definidas las fechas para el control de la calidad del agua.
Económico.	<ul style="list-style-type: none"> • Validada la estructura tarifaria. • Identificado el planteamiento de alternativas para el cumplimiento del pago de la tarifa o cuota y derecho de conexión. • Establecimiento de fechas tentativas para el ejercicio de la rendición de cuentas e identificación del porcentaje de mora.

FACTORES	CONTENIDO MÍNIMO POR RESULTADO
Social.	<ul style="list-style-type: none"> Seguimiento al uso de los servicios de agua potable y/o saneamiento. La EPSA y comunidad se articulan a la Unidad o Dirección de Saneamiento Básico en el GAM.
Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Definidas actividades comunitarias para la conservación del medio ambiente. Definidas las actividades de protección de las fuentes de captación de agua. Acciones de monitoreo definidas para el funcionamiento de la PTAR (si aplica).

En el marco de usos y costumbres de enfoque de género – generacional se propondrán las metodologías de capacitaciones basadas en el desarrollo de capacidades de las familias beneficiarias para la operación y mantenimiento de la solución familiar instaladas, por las características de la población dispersa para garantizar su sostenibilidad y uso adecuado.

7.4. PRECIOS UNITARIOS DEL DESCOM

Los precios unitarios estarán señalados en el presupuesto correspondiente, considerando haberes del equipo de profesionales, pasajes, viáticos, materiales audiovisuales, insumos, beneficios sociales, utilidades y pago de impuestos requerido para la ejecución del Desarrollo Comunitario y Fortalecimiento, en correspondencia se deberá calcular de acuerdo al tamaño de población y tipo (Dispersa o Semi Dispersa) y de acuerdo a líneas de acción y actividades a ejecutar, considerando las etapas (Inversión y Post Inversión).

Adjuntar en Anexos en forma escrita y formato digital.

7.5. PRESUPUESTO DEL DESCOM

Se presentará el presupuesto requerido para la ejecución del Desarrollo Comunitario, en correspondencia con el tamaño particularidades del proyecto, dispersión de la población y requerimientos.

En ningún caso se aceptará el cálculo del presupuesto como un porcentaje del presupuesto de ingeniería; por lo tanto, el projectista deberá incluir los respaldos necesarios como cómputos métricos, cotizaciones, análisis de precios unitarios, detalle de actividades, etc.

Se deberá presentar un resumen del presupuesto, considerando los impuestos de ley correspondientes y gastos administrativos:

Tabla 12.- Resumen del presupuesto de DESCOM

RESUMEN PRESUPUESTO	UNIDAD	PU	TOTAL
Servicios personales (indicando tiempo de Permanencia)			
Actividades DESCOM- FI de acuerdo a fases de intervención, detallado, por ejemplo:			
Actividad 1.- Relevamiento poblacional			
Actividad 2.- Diagnóstico de la comunidad			
Actividad 3.- Diagnóstico de la EPSA			
Actividad 4.-			
Materiales, mobiliario, herramientas y otros			
Servicios no personales			
Utilidad			
Impuestos (IT- IVA)			
TOTAL, GENERAL BS			
TOTAL, GENERAL \$us			

7.6. CRONOGRAMA DEL DESCOM

El cronograma de ejecución del DESCOM se deberá desglosar y por etapas de intervención (Inversión - Post Inversión), en concordancia a la implementación de la infraestructura del proyecto.

Tabla 13.- Cronograma del DESCOM

Productos/Actividades	Etapa inversión -Desarrollo Comunitario (DESCOM)				Etapa post inversión Fortalecimiento institucional (FI)						
	meses										
	1	2	3	4	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	
Primera Fase: Etapa inversión - Desarrollo Comunitario (DESCOM)											
1											
2											
3											
n											
Segunda fase: Etapa Post inversión - Fortalecimiento Institucional (FI)											
1											
2											
3											
n											

Capítulo 8. Evaluación de Impacto Ambiental Proyectos Categoría Menores

Para todos los casos se debe realizar la evaluación de impacto ambiental respectiva; elaborado y firmado por un profesional ambiental, de acuerdo a ley 1333 de Medio Ambiente y las disposiciones establecidas en el DS 3856 de 03 de abril de 2019 (en caso de existir actualizaciones a la legislación ambiental, se debe aplicar la última disposición ambiental promulgada). Además, deberá tomarse en cuenta otras disposiciones complementarias emitidas por la Gobernación donde pertenece el proyecto:

- Presentación de la Licencia Ambiental o documento similar emitido por la AAC en aplicación de la normativa ambiental vigente y disposiciones departamentales.
- Para fines de financiamiento los proyectos con categoría ambiental nivel 4, necesariamente deberán contar con la evaluación de impacto ambiental (evaluación e informe) que se ajuste a la naturaleza del proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior y para fines de consultas ambientales de proyectos de agua y saneamiento, el representante legal deberá presentar el Formulario de Nivel de Categorización Ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente.

Capítulo 9. Análisis de Riesgo Actual y Adaptación al Cambio Climático

Por la cantidad de habitantes y/o familias, la simplicidad del proyecto modular de agua potable y/o saneamiento el análisis de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, se realizará aplicando las planillas 0 y 1: Análisis de Riesgos de Desastres del Anexo III que considera:

Inicio del Proyecto.- Se registra información general del proyecto establecida en el ITCP, indicando lo siguiente:

- Departamento / Municipio.
- Nombre del Proyecto.
- Comunidad: nombre de la comunidad en la que se realizará el proyecto.
- Beneficios del Proyecto: en términos de hectáreas, indicar los habitantes o familias que se beneficiarán con el proyecto.
- Tipo de Proyecto: indicar si el proyecto es para agua potable o saneamiento.
- Estado del Proyecto: si se encuentra en la etapa de Preinversión, inversión, ejecución, etc.
- Responsable: profesional responsable de la que realizará la evaluación.
- Costo del Proyecto: costo estimado total de su implementación considerando todos sus componentes.

Análisis de Riesgo del Proyecto.- Se recolectará información técnica del proyecto, de las amenazas, vulnerabilidades y capacidades presentes en el entorno, con énfasis en la percepción local.

- **Evaluación de Amenazas:** Identificar los fenómenos peligrosos existentes en la zona del proyecto, pueden ser estos de origen climático o no climático. Para establecer las amenazas deberá realizarse preferentemente de manera participativa con la comunidad a ser beneficiada.
- **Evaluación de vulnerabilidad:** Identificar los posibles impactos que las amenazas presentes en la zona de estudio generen en riesgo a la infraestructura en su exposición y ubicación. Su identificación permitirá establecer el grado de afectación de las componentes del proyecto para poder reforzarlos y evitar daños futuros, implementando medidas de mitigación que disminuyan la vulnerabilidad y permita reducir el riesgo, de manera que garantice la sostenibilidad.
- **Identificación de las Capacidades:** Identifica los factores que favorecen la resiliencia, o las estrategias y planes a realizar para enfrentar y minimizar los efectos adversos de las amenazas existentes. Analiza las capacidades de la población y de las instituciones presentes.

- **En todos los casos**, utilizar el Manual para toma de decisiones en proyectos de agua potable y saneamiento básico con infraestructura resiliente

La evaluación debe realizarse en campo con las mediciones y obteniendo los respaldos correspondientes. Usar las planillas del Anexo III

Capítulo 10. Presupuesto y Cronograma del Proyecto

10.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Se establecerá el Presupuesto General del Proyecto de Inversión, como la suma de los presupuestos parciales de los rubros siguientes:

Tabla 14.- Presupuesto General de Inversión

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Presupuesto de Infraestructura			
Obras			
Medidas de Mitigación Ambiental			
Análisis de Riesgos y ACC (Si corresponde)			
Desarrollo Comunitario			
Desarrollo Comunitario			
Fortalecimiento Institucional (Si corresponde)			
Supervisión de Obras			
Supervisión DESCOM (Si corresponde)			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

PRESUPUESTO DE FINANCIAMIENTO POR FUENTE

Se incluirá así mismo, el presupuesto por fuente de financiamiento, que mínimamente podrá contener la información siguiente:

Tabla 15.- Presupuesto de Financiamiento por Fuente

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Financiamiento del Estado			
Aporte del Gobierno Autónomo Municipal			
Aporte del Gobierno Autónomo Departamental			
Aporte de la Comunidad			
Otros			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

CRONOGRAMA GENERAL

Se presentará un cronograma físico financiero, indicando la programación mensual de desembolsos del Presupuesto General del Proyecto, por componente de la

infraestructura, (Incluyendo la curva de desembolsos solo para el componente de infraestructura), se debe añadir la implementación del DESCOM en sus distintas etapas pre inversión, inversión y post inversión. Dependiendo del proyecto se podrá incluir el cronograma de ejecución de las actividades para la adaptación al Cambio Climático.

Capítulo 11. Evaluación del Proyecto

11.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (COSTO – EFICIENCIA)

Se presentarán los resultados de la evaluación económica del proyecto, elaborado a partir del análisis de costo – eficiencia. El análisis costo - eficiencia representa el costo promedio por unidad de beneficio de una alternativa. Permite valorar si los objetivos del proyecto en términos de beneficiarios se alcanzan al mínimo costo. El indicador costo - eficiencia, considera las siguientes variables:

- Costo total de inversión presupuestado (infraestructura)/Unidad Descriptiva (Beneficiario)
- $$CE = \frac{\text{Costo de la Inversión}}{\text{Unidad Descriptiva}} = \frac{Bs}{\text{Unid}}$$

Los parámetros costo - eficiencia del proyecto deberán estar dentro del intervalo establecido por el Órgano Rector del SEIF- D. Capítulo 12. Conclusiones y Recomendaciones.

Capítulo 12. Conclusiones y Recomendaciones

12.1. CONCLUSIONES

Se presentarán los resultados de la evaluación económica del proyecto.

Entre las conclusiones a considerar por el proyectista y no siendo limitativas están las siguientes:

- Indicar el nombre del proyecto, que deberá estar compuesto por tres elementos:
 - » La acción a efectuarse (construcción, mejoramiento, etc.).
 - » El objeto o motivo de la acción (Sistemas de agua potable, pozos poco profundos con bombas manuales, captaciones de agua, lluvia, baños secos ecológicos, letrinas con arrastre de agua y sello hidráulico, etc.).
 - » Nombre de la localidad.
- Indicar la factibilidad técnica, económica social, legal ambiental y de gestión de riesgos del proyecto.
- Mencionar el número de beneficiarios y familias que el proyecto pretende abarcar.
- Describir las acciones a tomar en cuenta para tener una infraestructura resiliente.
- En el caso que corresponda, describir de manera general las acciones a tomar para la sostenibilidad del servicio.

12.2. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones:

- Recomendar la ejecución del proyecto.
- Recomendar remitir el proyecto a la institución correspondiente para su gestión de financiamiento, acompañada de la nota de solicitud firmado por la MAE de la ETA.
- Otros que considere el consultor.

Anexos

Se incluirá como Anexos del Proyecto, la siguiente información y documentación, según corresponda, y sin ser una lista restrictiva, los siguientes:

- a. Mapa de ubicación de la localidad.
- b. Formularios originales del Relevamiento Poblacional, Diagnóstico y Evaluación (Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB).
- c. Reporte fotográfico (vista panorámica de la localidad o comunidad, fuente de agua, etc.).
- d. Estudios de fuente de agua, análisis físico – químico y bacteriológico del agua cruda de la fuente elegida para consumo humano.
- e. Documentos legales originales (compromisos de aportes de la comunidad, tenencia legal de predios para el proyecto, derechos de uso del agua de las fuentes, etc.).
- f. Planillas del Anexo III: Análisis de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.
- g. Memoria de cálculos hidráulicos (si corresponde).
- h. Planos.
- i. Cómputos métricos.
- j. Precios unitarios.
- k. Presupuesto detallado.
- l. Componente social.
 - Estrategias de intervención social y de comunicación.
 - Guía de operación y mantenimiento.
 - Informe del relevamiento de la población.
 - Plan DESCOM, Plan FI, plan comunicacional.
 - Presupuesto, cronograma y TDR DESCOM.
- m. Especificaciones Técnicas.
- n. Otros que el Proyectista considere necesarios.

La presentación de la carpeta y planos del proyecto, obedecerá a lo dispuesto en el Anexo VIII – FORMATO DE PRESENTACIÓN DEL PROYECTO del presente Reglamento.

Sección

7

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN CATEGORÍA MEDIANOS AGUA POTABLE

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



7. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – AGUA POTABLE 155

Resumen Ejecutivo 156

1. Nombre exacto e inequívoco del Proyecto	156
2. Planteamiento del Problema/ Tipo del proyecto	156
3. Instituciones Involucradas.....	156
4. Ubicación Física del Proyecto.....	156
5. Datos Demográficos	156
6. Ingeniería del Proyecto	156
7. Estudios básicos	157
8. Metodología de Evaluación	157
9. Análisis de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (AR y ACC)	157
10. Datos Financieros	157
11. Cronograma y Plazo de Ejecución del Proyecto	158

Capítulo 1. Diagnóstico e Información General 159

1.1. INFORMACIÓN GENERAL	159
1.1.1. <i>Nombre Exacto del Proyecto</i>	159
1.1.2. <i>Instituciones Involucradas</i>	159
1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	159
1.2.1. <i>Determinación del área de influencia del proyecto</i>	159
1.2.2. <i>Características físicas del área de influencia</i>	160
1.2.3. <i>Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios</i>	160
1.2.4. <i>Situación institucional relacionada a la prestación de servicios</i>	165
1.2.5. <i>Situación ambiental – riesgo actual – adaptación al cambio climático</i>	166

Capítulo 2. Objetivos Generales y Específicos 168

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	168
2.2. OBJETIVO GENERAL	168
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	168

Capítulo 3. Estudio de Mercado..... 170

3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA	170
3.1.1. <i>Población Actual</i>	170
3.1.2. <i>Población Flotante</i>	170
3.1.3. <i>Estabilidad Poblacional</i>	170
3.1.4. <i>Índice de Crecimiento</i>	170
3.1.5. <i>Población Futura del Proyecto</i>	171

3.1.6. Dotación y caudal de demanda.....	171
3.1.7. Caudales de diseño	171
3.1.8. Periodo de diseño	171
3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	172
3.2.1. Evaluación de las Fuentes de Agua	172
3.2.2. Evaluación de la cuenca	172
3.2.3. Evaluación de la Calidad del Agua	172
3.2.4. Evaluación preliminar de las Condiciones del Lugar	173
Capítulo 4. Alternativas Técnicas de Solución	174
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS	174
4.1.1. Pre Diseño	174
4.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA.....	174
4.3. ASPECTOS AMBIENTALES	174
4.4. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA PRELIMINAR (COSTO/EFICIENCIA)	174
4.5. SOCIALIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA	174
4.6. ASPECTOS LEGALES	175
4.6.1. Derecho de usos y costumbres de fuentes de agua.....	175
4.6.2. Derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto.	175
4.6.3. Derechos de vía	175
4.6.4. Estructura vial definida	176
4.6.5. Actas de compromisos:.....	176
Capítulo 5. Estudios Básicos de Ingeniería	177
5.1. EVALUACIÓN DE LA FUENTE DE AGUA ELEGIDA	177
5.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS.....	177
5.3. ESTUDIOS DE SUELOS	178
5.4. ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA.....	179
5.5. CALIDAD DEL AGUA	180
5.6. OTROS ESTUDIOS BÁSICOS	180
Capítulo 6. Ingeniería Del Proyecto	181
6.1. DISEÑO DE COMPONENTES DE INGENIERÍA A DETALLE.....	181
6.1.1. Parámetros básicos de diseño.....	181
6.1.2. Cálculo hidráulico	181
6.1.3. Sectorización del Sistema de Agua Potable.....	181
6.1.4. Diseño de la Planta Potabilizadora de Agua	182
6.1.5. Soluciones familiares para agua.....	183
6.1.6. Cálculo Estructural.....	183
6.2. CÓMPUTOS MÉTRICOS.....	183
6.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	183

6.4. PRESUPUESTO DE INGENIERÍA (INFRAESTRUCTURA)	183
6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	184
6.6. PLANOS	184
6.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	184
6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	185
6.9. EQUIPAMIENTO (SI CORRESPONDE).....	185
6.9.1. Determinación de cantidades	185
6.9.2. Especificaciones Técnicas del Equipamiento	185
6.9.3. Cotización y Presupuesto.....	186
Capítulo 7. Desarrollo Comunitario	187
7.1. Mínimamente incluirá los siguientes aspectos:	187
7.1.1. Implementación del DESCOM	187
7.1.2. Plazo de ejecución.....	187
7.1.3. Acciones a desarrollar con los grupos objetivos	188
7.1.4. Alcance de la intervención	188
7.1.5. Líneas de acción y resultados esperados	189
7.1.6. Metodología de Intervención	189
7.2. REQUERIMIENTOS.....	190
7.3. PRECIOS UNITARIOS DEL DESCOM.....	190
7.4. PRESUPUESTO DEL DESCOM	190
7.5. CRONOGRAMA DEL DESCOM	191
Capítulo 8. Gestión de los Servicios	192
8.1. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	192
8.2. ORGANIZACIÓN DE LA EPSA	192
8.3. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ASISTENCIA TÉCNICA	193
8.4. DETERMINACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD OPERATIVA DEL PROYECTO ...	194
8.5. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	195
8.6. COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	195
8.7. ANÁLISIS TARIFARIO	196
Capítulo 9. Evaluación del Impacto Ambiental	197
9.1. PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – POBLACIÓN CONCENTRADA	197
Capítulo 10. Análisis de Riesgo Actual y Adaptación al Cambio Climático	199
Capítulo 11. Presupuesto y Cronograma del Proyecto	201
11.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	201
11.2. PRESUPUESTO DE FINANCIAMIENTO POR FUENTE.....	201
11.3. CRONOGRAMA GENERAL	201

Capítulo 12. Evaluación del Proyecto	203
12.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (COSTO – EFICIENCIA)	203
12.2. Evaluación socioeconómica	203
12.3. Evaluación financiera – privada.....	203
12.4. Análisis de sensibilidad	204
Capítulo 13. Conclusiones y Recomendaciones.....	205
13.1. CONCLUSIONES	205
13.2. RECOMENDACIONES.....	205
Anexos.....	206

7. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – AGUA POTABLE

El Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión para proyectos categoría Medianos (sistemas convencionales, con poblaciones concentradas y semidispersas) está enfocado en mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, permitiendo mejorar el capital humano en forma integral y sostenible, mediante inversiones de infraestructura y Desarrollo Comunitario.

Para proceder con la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP) es **obligatorio** que el mismo cuente con el **Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP)** aprobado por la **Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE)** de la **Entidad Territorial Autónoma (ETA)**. El ITCP contiene documentos relacionados a compromisos sociales que viabilizan la ejecución de los proyectos:

- Documento ITCP debe estar aceptado y aprobado (firmado) por autoridades y beneficiarios.
- Derecho propietario del GAM, de los predios en los que se implementará el Proyecto o;
- Declaración jurada de tenencia legal de posesión de los predios en los que se implementará el Proyecto y acta de compromiso de cesión de los predios a favor del GAM. (en caso de comunidades).
- Acta de conocimiento y/o aprobación del proyecto - compromiso social escrito, firmados por todos los presentes (futuros beneficiarios) y autoridades locales.
- Acta de compromiso de pasos de servidumbre para el emplazamiento de obras civiles.
- Acta de derecho de uso de fuente de agua. (en los casos que corresponda).
- Acta de los beneficiarios donde ratifican su conocimiento y aprueban el Proyecto.
- Compromiso del pago de tarifas.
- Compromiso para la operación y mantenimiento del sistema, de manera que sea sostenible en el tiempo por parte de la EPSA.

El proyectista a cargo de la elaboración de los EDTP, debe validar los documentos mencionados y si no tuviese algún documento; será parte de su responsabilidad gestionar los mismos.

El EDTP debe presentar el contenido de los capítulos que se describen en la presente sección.

Resumen Ejecutivo

Se debe presentar el Resumen Ejecutivo del Proyecto que contenga la siguiente información:

1. Nombre exacto e inequívoco del Proyecto

2. Planteamiento del Problema/ Tipo del proyecto

Indicar el problema que se pretende solucionar con la propuesta técnica. Indicar si el proyecto es nuevo, mejoramiento o ampliación.

3. Instituciones Involucradas

- Institución solicitante.
- Organización existente.
- Otros que corresponda.

4. Ubicación Física del Proyecto

- Departamento.
- Provincia.
- Municipio.
- Comunidad o Zona.

5. Datos Demográficos

- Población Actual (Hab.)
- Población Beneficiada (Hab.)
- Número de Familias Beneficiadas.
- Cobertura de agua sin proyecto.
- Cobertura meta en Agua Potable con relación al Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) de la ETA.
- Cobertura que se tendrá con el proyecto.

6. Ingeniería del Proyecto

De manera general realizar una descripción de los componentes de la alternativa elegida.

- Nuevo, ampliación, mejoramiento.

- Tipo de sistema (gravedad, bombeo, mixto).
- Resumen de los componentes del sistema.
- Indicar el número de conexiones domiciliarias.

7. Estudios básicos

Describir o nombrar los estudios efectuados en la elaboración del proyecto:

- Técnicos.
- Socioeconómicos.
- Ambientales.

8. Metodología de Evaluación

Describir de manera concreta la evaluación efectuada al proyecto:

- Costo - Eficiencia.
- Socioeconómica.
- Financiera-Privada.
- Análisis de Sensibilidad.

9. Análisis de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (AR y ACC)

Nombrar cuáles son las amenazas y las vulnerabilidades a los que estarán sometidos los componentes del proyecto (también indicar que componentes sufren las amenazas). Finalmente, indicar en función al análisis realizado cuales son las acciones que se tomaran para que la infraestructura sea resiliente.

10. Datos Financieros

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Presupuesto de Infraestructura			
Obras			
Medidas de Mitigación Ambiental			
Análisis de Riesgos y ACC (Si corresponde)			
Desarrollo Comunitario			
Desarrollo Comunitario			
Fortalecimiento Institucional (Si corresponde)			
Supervisión de Obras			
Supervisión DESCOM (Si corresponde)			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

11. Cronograma y Plazo de Ejecución del Proyecto

Expresado en meses y para el plazo en días calendario, incluirá los componentes de infraestructura y DESCOM.

Capítulo 1. Diagnóstico e Información General

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1.1. Nombre Exacto del Proyecto

Se indicará el nombre del proyecto, que deberá estar compuesto por tres elementos, según lo establecido en el “Informe Técnico de Condiciones Previas”:

- La acción a efectuarse (construcción, mejoramiento, ampliación, etc.).
- El objetivo o motivo de la acción.
- El nombre de la comunidad beneficiada.

1.1.2. Instituciones Involucradas

Se señalará los nombres y direcciones de las instituciones involucradas en el proyecto:

- Institución solicitante, promotora o impulsora.
- Institución(es), profesional(es), técnico(s) o empresa consultora responsable de la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.
- Institución financiera de la Preinversión.

1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1. Determinación del área de influencia del proyecto

1.2.1.1. Ubicación Física y Geográfica

Se mencionará la siguiente información:

- Departamento.
- Provincia.
- Municipio.
- Distrito.
- Localidad o Comunidad.
- Barrio o Zona.
- Ubicación en Coordenadas Geográficas UTM WGS84; ver nota.

En Anexos es necesario incluir un mapa departamental, en el que se resaltará la provincia, municipio y se ubicará la localidad o comunidad beneficiada con el proyecto.

Nota - La ubicación deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciadas según la zona a la que pertenece y entregados en formato SIG, identificando el proyecto y la población beneficiaria

1.2.1.2. Tamaño del Proyecto

Indicar el número total y actual de habitantes que se beneficiarán directamente con la ejecución del proyecto, la misma debe ser obtenida mediante un muestreo censal o información proporcionada por la EPSA o la localidad.

La población beneficiaria deberá ser identificada en la etapa de Análisis de la Demanda a través de la encuesta del Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB (primera parte).

1.2.2. Características físicas del área de influencia

1.2.2.1. Clima

Se especificará el clima (cálido, templado, frío); las temperaturas (media, mínima, máxima) aproximadas; la precipitación pluvial (media anual) y períodos de lluvia; vientos predominantes y su velocidad aproximada.

La fuente puede provenir de los boletines emitidos de SENAMHI, referido a la estación meteorológica más cercana.

1.2.2.2. Altitud

Se señalará la altitud promedio del área del proyecto en cota absoluta (m.s.n.m.).

1.2.2.3. Relieve Topográfico

Se describirá el relieve topográfico en el área del proyecto (plano, ondulado, montañoso), señalando además sus accidentes naturales principales.

1.2.2.4. Vías de Acceso

Se describirá las vías principales de acceso a la zona del proyecto, estado, época de transitabilidad y distancias a la capital del departamento, provincia, municipio u otras localidades de importancia; indicando el kilometrajes y tiempos de recorrido en horas. Adjuntar en Anexos, el croquis de Acceso Vial correspondiente.

1.2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios

1.2.3.1. Identificación de la población beneficiaria

Población actual a ser beneficiada con el proyecto de agua potable y/o saneamiento en el área de influencia del proyecto.

Se debe indicar si la población es semidispersa o concentrada, tomando como base a la distancia media entre viviendas. Para tal efecto se asumirá el siguiente criterio:

- Semidispersas, si la distancia media entre viviendas es 70 a 150 m.
- Concentrada, si la distancia media entre viviendas es menor a 70 m

1.2.3.2. Características Socio Culturales

Se debe mencionar los idiomas que se hablan y predominan; el nivel de educación; se describirá brevemente y en forma concreta las costumbres (hábitos de higiene, festividades, épocas de siembra y cosecha, etc.); productos principales de producción o actividades (agrícola, ganadera, artesanal, comercial, industrial y otras) y los roles de hombres y mujeres (trabajo, atención del hogar, manejo del agua) que tengan relación con el proyecto.

1.2.3.3. Situación Económica

Se describirá las actividades económicas de la familia o la forma de obtener ingresos monetarios, señalar cuál es su ingreso anual aproximado.

1.2.3.4. Educación

Es el nivel de escolaridad de la población que vive en la comunidad, indicar el número de alumnos y profesores, centros educativos existentes en la población, en caso de no existir identificar otras escuelas cercanas al área de la localidad, mencionar si cuenta con servicio de agua potable y/o saneamiento, la forma como acceden a los mismos, si el servicio es adecuado, deficiente o no existe.

1.2.3.5. Salud

Se describirá la existencia de centros de salud en la localidad, nivel de atención de los mismos, indicar si tiene servicio de agua potable y/o saneamiento, la forma de como acceden a los mismos, si el servicio de agua y saneamiento es adecuado, deficiente o no tiene.

1.2.3.6. Servicios de Saneamiento Básico

- a. Agua para Consumo Humano: Mencionar en forma general la(s) forma(s) de abastecimiento actual de agua en las familias (redes, cisternas, pozos artesianos, pozos con bomba manual, ríos, quebradas, piletas públicas, otros.).
- b. Saneamiento: Describir en forma clara la actual disposición de las excretas humanas (redes de alcantarillado sanitario, letrinas con arrastre de agua, letrina con pozo ciego, baño seco ecológico, a campo abierto, otros), cuantificándolas de manera aproximada en porcentaje.

- c. Residuos Sólidos: Se incluirá una descripción de las formas existentes de disponer los mismos.

1.2.3.7. Vivienda

Señalar las características constructivas (material predominante, etc.) y el número actual de viviendas consideradas en el área de influencia del proyecto, mencionando según las siguientes características:

- Viviendas ocupadas.
- Viviendas desocupadas.
- Viviendas temporalmente ocupadas.

En poblaciones semi dispersas, elaborar un croquis donde se detalle la ubicación y la distancia de separación aproximada entre viviendas.

1.2.3.8. Otros Servicios

- **Energía Eléctrica:** Disponibilidad del servicio en la comunidad, señalando el tipo de fuente (red permanente, generador o panel solar), el tipo de corriente (monofásica, trifásica), el voltaje y el tiempo de suministro por día (continuo o descontinuo).
- **Transporte:** Especificar la disponibilidad de transporte público de pasajeros y carga, señalando tarifas y frecuencia.
- **Telecomunicaciones:** Nombrar los medios de comunicación (radio, telefonía, internet, correo) disponibles a los que tiene acceso la población.
- **Otros.**

1.2.3.9. Organizaciones Existentes en la Comunidad

Aspectos organizacionales existentes y relevantes en la comunidad, sindicatos, juntas escolares, club de madres, entidades religiosas, OTBs, ONGs, fundaciones, representantes de otros sectores.

1.2.3.10. Disponibilidad de Mano de Obra y Materiales de Construcción

Indicar la existencia y disponibilidad de la mano de obra no calificada y materiales de construcción de potencial uso en la ejecución de la obra (arena, grava, piedra, ladrillo, madera, cascote de ladrillo, otros.) y sus respectivos costos unitarios (aproximados) acorde a las distancias de provisión más cercana al proyecto.

Si no existiese material a disposición en la localidad, el proyectista deberá describir los lugares y distancias para aprovisionamiento de los materiales más importantes.

Nota. - Para la elaboración del diagnóstico de la población emplear el Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB del presente Reglamento.

1.2.3.11. *Evaluación del sistema de agua potable y alcantarillado existente*

Se efectuará un diagnóstico de las condiciones de funcionamiento y el estado actual de la infraestructura.

Nota. - No se podrá realizar ampliaciones del sistema de abastecimiento de agua, en caso de que existieran deficiencias en la cantidad y calidad del agua para la dotación. Considerar primero la mejora de la oferta del agua y/o de la calidad del agua.

Los componentes a ser evaluados:

- **Disponibilidad de agua:** Verificar si el caudal actual de abastecimiento de agua disponible en la(s) fuente(s) existente(s), es suficiente para satisfacer los requisitos o demandas exigidas por el proyecto de agua potable). Se deberá establecer la disponibilidad de agua a través de estudios hidrológicos, hidrogeológicos de la(s) fuente(s) existente(s), tomando en cuenta los caudales ecológicos y las pérdidas de evaporación según corresponda.
- **Tipo y antigüedad del sistema comparado con la vida útil de la misma.**
- **Obras de captación:** la evaluación será verificando antigüedad y las características de la infraestructura de la obra de toma, condiciones de funcionamiento, información de los caudales de captación históricos, la capacidad de abastecimiento al crecimiento del consumo esperado con la implementación del proyecto.
- **Aducción:** verificación de fugas y pérdidas, verificación de diámetros, válvulas de limpieza, ventosas, uniones y transiciones, obras de arte en la aducción, mantenimiento de los pasos de quebrada, verificación de la operación, verificación de velocidades límite, golpe de ariete.
- **Estaciones de bombeo.**
- **Impulsión:** verificación de la relación altura – caudal de las bombas o curva H vs Q, potencia instalada real y verificada.
- **Planta Potabilizadora:** se informará sobre la tecnología de tratamiento adoptado, tipo y características de la planta. Describir sobre la tecnología aplicada en la Planta Potabilizadora. Para la evaluación considerar los siguientes criterios:
 - Ficha de datos generales de la planta potabilizadora (ver en Anexo IV, FORMULARIO N° 4 del reglamento).

- Recorrido a través de la planta potabilizadora, evaluando la operación y funcionamiento de las unidades del tren de proceso.
- Se revisará durante el recorrido en la planta, el número de laboratorios, pruebas que se realizan y los parámetros que se da seguimiento para el cumplimiento del Reglamento de la NB 512.
- Manejo de materiales químicos que se empleen durante el proceso.
- Procesos de operación y mantenimiento (infraestructura, funcionamiento de unidades de proceso y equipos electromecánicos).
- Grado de capacitación del personal operador de la planta.
- Se identificará la existencia de problemas de diseño, operación, estado físico de la planta, mantenimiento y administración.

Macro medición.

- **Almacenamiento:** ubicación de tanques, referencia de niveles o cotas respecto a la red de distribución, a las fuentes, cárcamo de bombeo, determinación del área o población de servicio de cada tanque de almacenamiento, etc.
- **Redes de distribución:** se deberá informar sobre el estado de la red de distribución clasificado por sectores, áreas, o por zonas de ampliaciones anteriores, antigüedad, consideraciones de diseño y de flujo de caudales, tuberías matrices y otros.
- Porcentaje de cobertura actual.
- Conexiones domiciliarias con y sin micro medición.
- La existencia de estructuras especiales, como sistemas eléctricos, hidráulicos, otros serán enunciados describiendo su forma de funcionamiento, requerimiento de personal especializado, otros detalles.
- **Pérdidas de agua en el sistema existente:** identificar fugas de agua en la obra de toma, aducción, tanques de almacenamiento, redes de distribución, en caso de contar con macro y micro medición, evaluar el agua no contabilizada. Los resultados de este análisis deberán ser comparados con el consumo total de la población, la dotación per cápita y/o lo que dicte la NB 689.
- **Calidad del agua de consumo humano:** se presentarán los resultados de los análisis físico-químicos y bacteriológicos de las fuentes aguas, planta de potabilización, a la salida del tanque de almacenamiento y en la red de distribución (información que se obtiene de la EPSA) y comparando los valores resultantes de los análisis con lo establecido en la Norma Boliviana NB 512, el consultor deberá emitir criterio ante cambios de la calidad del agua en la fuente (fenómenos climatológicos, antropogénicos u otros).

Del estudio realizado, se deben tener conclusiones y recomendaciones relativas al funcionamiento en global del sistema, las posibilidades de permitir la ampliación de áreas de cobertura con las estructuras existentes.

Nota. - De existir problemas en cualquiera de los componentes descritos, el consultor deberá incluir en su informe, soluciones factibles o si el caso fuese complejo, plantear alternativas de solución para la etapa de inversión.

1.2.3.12. Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR Existente

Realizar el análisis sobre la capacidad de volumen de tratamiento de la PTAR y emitir recomendaciones sobre el balance hidráulico de agua potable adicional producida con el proyecto y la capacidad de tratamiento de la PTAR (nuevos caudales que llegarán a la PTAR).

De manera homóloga debe hacerse una descripción de todos los elementos físicos que conforman el sistema de alcantarillado sanitario, así como de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. La evaluación técnica deberá ser realizada a través de recorridos de campo, revisión de información (planos existentes, registro de análisis de calidad de agua, análisis del comportamiento hidráulico entre otros), identificación de las condiciones de funcionamiento y estado de cada elemento del sistema, cobertura, operación y mantenimiento de cada componente.

El objetivo de esta evaluación es conocer los caudales futuros para una posible ampliación o mejoramiento del sistema de agua potable.

1.2.4. Situación institucional relacionada a la prestación de servicios

Se realizará un diagnóstico institucional de la situación actual de la EPSA existente (utilizar el formulario N° 1 del Anexo IV), donde se identifique los aspectos más importantes en gestión administrativa, número de usuarios, operacionales, mantenimiento, comercialización y otras áreas correspondientes a la EPSA. Se describirá:

El tipo de EPSA existente en la localidad a cargo de la prestación de los servicios (Municipal, privado, mixta, comité de agua potable y saneamiento, cooperativa u otros).

- Legislación e institucionalidad (estatutos y reglamentos aprobados, personería jurídica y documentos para su regularización).
- Estructura orgánica, indicar las atribuciones de cada puesto, la planilla laboral y las condiciones laborales de sus empleados.
- Evaluación de la organización administrativa (manejo de recursos humanos y materiales), se deberá realizar un inventario de todos los recursos materiales, vehículos y oficinas que son propiedad de la institución.

- Evaluación financiera, información sobre el costo del pago de tarifas fijadas en vigencia para el servicio de agua potable y/o alcantarillado sanitario; porcentaje de morosidad; en caso de existir tarifas diferenciadas, se deberá presentar el detalle de las mismas e indicar si incluye costos de operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento (aguas potable y residual).
- La calidad del servicio sobre la base de indicadores de cobertura, instalación de macro medición y micro medición, continuidad, calidad del agua ofertada y pérdidas en el sistema de agua potable.
- Gestión y transparencia de la EPSA.
- En el área de recursos humanos, potencialidades y debilidades, en caso de no existir, se deberá planificar la incorporación, principalmente del personal técnico para la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento.
- Se presentará la información del monto aproximado de la tarifa fijada para el servicio de agua potable y/o alcantarillado sanitario; en caso de existir tarifas diferenciadas, se deberá presentar el detalle de las mismas.
- Captación en fuentes de agua (relevamiento hidrológico).
- Describir la situación en derechos de uso de la fuente.
- Continuidad del servicio.
- Volumen de agua producida y facturada.
- Verificar que los estatutos y reglamentos de la EPSA incluyan derechos y obligaciones de la entidad, tomando en cuenta los usuarios, alcance y responsabilidad en el control social a la prestación del servicio (agua potable y alcantarillado sanitario) y el buen funcionamiento de la Planta de Tratamiento.

1.2.5. Situación ambiental – riesgo actual – adaptación al cambio climático

El informe ambiental de este acápite debe estar referido a:

- a) Evaluación de impacto ambiental, analizando los posibles efectos en el ambiente, la salud y economía, causados por un proyecto nuevo de agua potable o la ampliación en sus diferentes componentes; así como las medidas de mitigación.
- b) Control de la calidad ambiental, analizando las condiciones ambientales originadas por un proyecto existente y/o en funcionamiento.

Por otro lado, emitir un criterio técnico respecto a:

- Al escenario de contaminación de aguas subterráneas y superficiales, situación actual y expectativas para la situación futura.

- A las vulnerabilidades actuales debido a riesgos naturales, salud, ambientales, institucionales, operativos y sociales.
- Identificar posibles afectaciones a la zona debidas al cambio climático (afectación por la reducción de glaciares, incremento de temperatura, incremento/decremento en precipitación, sequías, e intensificación de eventos climáticos extremos).
- Otros que considere el técnico.

Nota. - El análisis de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, se realizará aplicando el software ARI.

Capítulo 2. Objetivos Generales y Específicos

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se describirá la problemática que se prevé solucionar con el proyecto, indicando: las necesidades insatisfechas en agua, cobertura insuficiente, calidad, continuidad, si no posee ningún proyecto, etc.

2.2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general se planteará como hipótesis de un problema al que se quiere dar solución, como propósito firme, es la meta final de respuesta a la problemática identificada. Los objetivos generales deben ser reales, posibles y medibles.

De manera referencial el objetivo general se podrá plantear como: "Mejorar la calidad de vida de los pobladores beneficiarios de la comunidad a través de la ejecución del proyecto:, realizado bajo condiciones técnicas, económicas, sociales y ambientales, según las normativas y reglamentos vigentes del sector, que permitan un aprovechamiento y uso racional de los recursos hídricos, con fines de consumo humano.

Hacer referencia al pilar II (Socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien); meta N° 1 (El 100% de los bolivianos cuentan con servicios de agua potable y saneamiento) de la Agenda Patriótica 2025 cuya acción multisectorial beneficiará a los habitantes de las zonas urbanas y rural.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos se conforman como estrategias enfocadas al cumplimiento del objetivo general. Tienen que ser coherentes con el objetivo general, concretos, acotados y medibles. De manera referencial entre los que se podrían considerar como objetivos específicos, están los siguientes:

- Beneficiar al 100% de los habitantes de la zona, barrio, sector, comunidad o del área de influencia del proyecto que requieren servicios de agua potable o agua segura.
- Incrementar la cobertura en% en el municipio.....
- Mejorar la continuidad del servicio en horas al día, sin peligros de racionamiento y corte del servicio.
- Contar con el documento de Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP) elaborado bajo normativa sectorial y contenido mínimo que exige el presente Reglamento de Elaboración de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento, que permita realizar las gestiones de financiamiento.

- Contar con un Plan de Sostenibilidad del Proyecto y por tanto del Servicio, bajo los enfoques de Fortalecimiento Institucional, Asistencia Técnica y estrategias de participación social mediante el DESCOM.
- Obtener un proyecto con infraestructura resiliente, que pueda afrontar los riesgos identificados y los impactos del cambio climático.
- Otros a considerar según la magnitud del proyecto.

Capítulo 3. Estudio de Mercado

3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Realizar el relevamiento de información de la población en toda el área del proyecto, referido al número total de familias, viviendas y habitantes que se beneficiarán o requieren los servicios de agua potable. Trabajo a desarrollar con el apoyo de las autoridades sociales, organizaciones civiles y otros.

3.1.1. Población Actual

Se refiere a los datos censales que proporciona el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año en que se realizó el último censo, que deberá ser verificada y/o actualizada con los datos existentes de la población efectiva a ser beneficiada. Para los años posteriores al censo, se deberá proyectar hasta el año actual obteniendo la población actual (población inicial) para posteriormente calcular la población futura.

Se indicará el número actual de habitantes dentro del área de influencia del proyecto (incluye a todas las zonas existentes), desglosado por género (masculino o femenino) y por rango de edad (menores o iguales a 15 años y mayores a 15 años), también se debe considerar el número de familias residentes permanentes en la localidad beneficiada.

En caso de no contarse con esta información para el área del proyecto, se deberá establecer la información a través de un relevamiento de la población o muestreo censal técnicamente justificado (información primaria); utilizar el Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB en su primera parte.

3.1.2. Población Flotante

Referida a la población que reside temporalmente en el área del proyecto que, de alguna manera, alteran y/o modifican los cálculos de cobertura que se proyectan. Este tipo de población debe ser cuantificada considerando la frecuencia de residencia.

3.1.3. Estabilidad Poblacional

Se indicará los aspectos de emigración/inmigración, estacionales o permanentes que afecten al número de habitantes de crecimiento poblacional.

3.1.4. Índice de Crecimiento

Se señalará el valor a utilizarse, aclarando si corresponde la información obtenida de Instituto Nacional de Estadística (INE).

El proyectista cuenta con la información de los censos de 1992, 2001, 2012 para poder calcular el índice de crecimiento.

En caso de que el índice de crecimiento, fuera negativo adoptar el valor de acuerdo a normativa vigente.

3.1.5. Población Futura del Proyecto

Es la cantidad de personas que se espera tener al final del período de diseño del proyecto. Para el cálculo de la población futura, el proyectista determinará un solo método de crecimiento establecidos en las Normas Bolivianas vigentes (NB 688 y NB 689). Este método deberá ser seleccionado bajo los criterios del tipo de población y dependiendo sus características socio - económicas de la población en estudio.

En caso que corresponda, deberá incluirse los ajustes a la población calculada incorporando los conceptos de población flotante, itinerante o migratoria.

No se debe realizar el promedio de los métodos de crecimiento indicados en las normas citadas, para el cálculo de la población futura.

3.1.6. Dotación y caudal de demanda

En el caso de abastecimiento de agua potable o agua segura, la demanda es el volumen de agua por unidad de tiempo (litros por segundo, metros cúbicos por segundo, etc) que necesita la población beneficiada. La estimación de la dotación se realizará con la normativa vigente actualizada.

Para el caso de proyectos de ampliación y mejoramientos de redes, el consultor deberá realizar la recolección de datos de la EPSA existente para analizar los datos y poder determinar la dotación correspondiente al área del proyecto (cálculo estadístico).

3.1.7. Caudales de diseño

Se calcularán los caudales de diseño (medio diario, máximo diario, máximo horario), de acuerdo a lo especificado en la NB 689 vigente.

El consultor presentará un cuadro resumen de los cálculos realizados donde se contemple y especifique los caudales de diseño para las diferentes infraestructuras a ser construidas.

3.1.8. Periodo de diseño

El proyectista determinara el número de años durante los cuales la infraestructura prestará con eficiencia el servicio para el cual fue diseñada. De acuerdo a lo especificado en el “Reglamento Técnico de Diseño para Sistemas de Agua Potable NB 689”.

3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

3.2.1. Evaluación de las Fuentes de Agua

Describir y evaluar las fuentes de agua existente en el área del proyecto, susceptibles de ser utilizadas para los objetivos planteados, con detalle de distancias y desniveles aproximados respecto a la localidad.

Presentar un cuadro resumen de caudales (históricos y/o actuales) de la(s) fuente(s) de agua seleccionada(s), con la siguiente información: N° de fuente, ubicación geográfica, nombre de la fuente, fecha, caudal aforado y método de aforo empleado (en época lluviosa y estiaje).

Los aforos de caudal deberán realizarse en época de estiaje (acorde a la Norma NB 689 y sus Reglamentos), estableciéndose los métodos de aforo, la vulnerabilidad de la fuente (factibilidad de captación, problemas de contaminación y otros), la estacionalidad y la propiedad de la(s) fuente(s) de agua, etc. Para el aforo en fuentes superficiales utilizar el Formulario N° 6 que se encuentra en el Anexo IV del presente reglamento.

Para **Aguas subterráneas**, indicar los niveles dinámicos y estáticos más representativos en pozos excavados y/o perforados, cuantificar el caudal de oferta mediante PRUEBAS DE BOMBEO (ver Anexo IV Formulario N° 5) o estudios hidrogeológicos; estos deberán realizarse necesariamente en época de estiaje, indicando su cercanía a la zona de proyecto.

3.2.2. Evaluación de la cuenca

Para los proyectos de agua potable, dependiendo del tipo de fuentes consideradas y del tamaño de los proyectos, se presentarán estudios hidrológicos y/o hidrogeológicos para estimar la capacidad de los recursos hídricos superficiales o subterráneos respectivamente.

Estos estudios se realizarán en función a la capacidad de las fuentes y distancia de las mismas al área del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la NB 689, en vigencia.

Se presentará un estudio hidrogeológico, en caso de fuentes de abastecimiento subterráneas, hasta la profundidad que las obras lo requieran, asimismo la capacidad de los acuíferos considerados y que permitan garantizar el abastecimiento de agua actual y a futuro. De acuerdo a la magnitud del proyecto y previa justificación, se realizarán perforaciones de pozos de prueba, en el área del proyecto, de acuerdo a lo establecido en la Norma NB 689, NB 173001 (perforación de pozos) y sus Reglamentos.

3.2.3. Evaluación de la Calidad del Agua

La evaluación de la calidad de agua se realizará de acuerdo al acápite de Estudios Básicos de esta sección del Reglamento.

De la(s), fuente(s) elegidas se deberán realizar los análisis físico – químico y bacteriológico de las aguas de acuerdo a los análisis básicos, recomendados para la caracterización de las fuentes de agua (NB 689, Anexo B Tabla 1) y los valores límites de la NB 512 además de tomar en cuenta el número de muestras.

El proyectista deberá interpretar las mismas y dará solución sobre el tipo de tratamiento a ser implementado si corresponde o desechar la fuente de agua.

Si en la zona del proyecto existiera alguna evidencia de actividad minera, agrícola intensiva con pesticidas o industrial, el proyectista deberá realizar los estudios complementarios necesarios sobre la calidad el agua, metales pesados, pesticidas, etc., según lo determina la NB 512.

3.2.4. Evaluación preliminar de las Condiciones del Lugar

Para la elección de la tecnología más apropiada para los proyectos de agua, se obtendrá la siguiente información básica de manera preliminar de las condiciones geológicas y de riesgo de la zona:

- **Zona de riesgo:** si está sujeta a inundación, temporal o frecuente, deslizamiento, etc.
- **Nivel freático:** altura de la capa freática del suelo, en época seca y de lluvia.
- **Tipo de terreno:** Suelo rocoso, impermeable, arcilloso, etc.
- **Contaminación hídrica:** factores de contaminación próximos a las fuentes de agua.
- **Trabajos topográficos:** para una evaluación preliminar se requiere conocer el relieve topográfico existente para verificar pendientes, longitudes, así como la estimación de costos preliminares a partir de un primer cómputo métrico de las obras.
- **Otros** que considere el proyectista.

Capítulo 4. Alternativas Técnicas de Solución

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS

Se describirán dos o más opciones de diseño, con la información obtenida en campo, indicando los posibles componentes del sistema, las mismas deberán ser viables, técnica, legal, ambiental, económica y socialmente, indicar ventajas y desventajas de cada una de ellas, respondiendo a la problemática planteada por la población y presentar a consideración de la misma, para ratificar o mejorar la opción técnica elegida.

Para cada opción elaborar un pre diseño, tanto para los casos de sistemas nuevos, mejoramientos y ampliaciones. Las opciones técnicas estarán en función de la fuente de agua respecto a la población (gravedad o bombeo); además debe presentar un croquis ilustrativo geo-referenciados de los componentes que se pretenden construir.

Para el caso que existieran viviendas aisladas (semi dispersas) fuera de la población concentrada pero dentro del área del proyecto, se deberán dar soluciones de abastecimiento de agua mediante tecnologías alternativas (referirse a la Guía de Técnica de Diseño de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas).

4.1.1. Pre Diseño

Para cada alternativa técnica y los estudios preliminares realizados elaborar un pre diseño (diseño tipo con dimensiones y materiales adecuados del lugar), se deben indicar sus componentes, obras civiles susceptibles a mejorar, etc. presentar en Anexos un croquis ilustrativo o plano tipo indicando los componentes de los mismos, en un cuadro descriptivo indicar las ventajas y desventajas de cada una de las opciones técnicas.

4.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

Para cada alternativa propuesta, se deberá incluir el resumen de los costos estimados de la infraestructura, desglosado por componente del sistema.

4.3. ASPECTOS AMBIENTALES

Se describirán brevemente las incidencias ambientales para cada opción técnica o alternativa de diseño; por ejemplo: contaminación de acuíferos, sobre explotación de pozos, afectación al caudal ecológico, obras civiles en áreas protegidas, etc. Incidencias que deberán estar en función de los factores y atributos ambientales definidos en la normativa.

4.4. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA PRELIMINAR (COSTO/EFICIENCIA)

Efectuar una evaluación preliminar (costo-eficiencia) y social para cada alternativa técnica.

4.5. SOCIALIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA

Para solucionar la problemática identificada en la provisión de agua, cada alternativa deberá tener viabilidad técnica, legal, económica, ambiental y social tomando en cuenta el enfoque de género, usos y costumbres de los beneficiarios, además de responder a las necesidades planteadas por la población.

Antes de la consulta pública de aprobación de alternativas, el consultor deberá exponer y justificar cada una de ellas ante las instituciones pertinentes (ETA, gobierno) para una preselección de la solución técnica ÓPTIMA. Luego en consulta pública será validada, con la participación de autoridades municipales, locales, representantes de organizaciones sociales y familias beneficiarias.

En esta consulta pública la comunidad beneficiaria conoce las opciones técnicas y el nivel de servicio, conoce y está de acuerdo con la contraparte comunal; conoce las ventajas y desventajas de cada alternativa, conoce y está de acuerdo con la tarifa estimada; además cada beneficiario y actor (ETA, EPSA) conoce sus responsabilidades.

4.6. ASPECTOS LEGALES

Presentar la alternativa elegida con la documentación de derecho propietario Notariado de los terrenos en el área de implementación de las obras, derechos de usos y costumbres de fuentes de agua, etc.

4.6.1. Derecho de usos y costumbres de fuentes de agua

Se presentará la declaración suscrita por la MAE de la ETA: la certificación de uso de fuente de agua emitida por la AAPS en relación al estado de situación por afectación en los derechos de usos y costumbres de fuentes de agua. La declaración debe estar respaldada con el acta de arreglo institucional suscrita entre la ETA y los afectados en derechos de uso y costumbres.

4.6.2. Derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto

La ETA deberá acreditar con documentación correspondiente el derecho propietario sobre los predios donde se implementará el proyecto, la cual no debe presentar observación alguna. Entre los requisitos deberá acreditarse registro público correspondiente, documento público de cesión o uso de terrenos, pasos de servidumbre entre otros.

4.6.3. Derechos de vía

Se presentará la declaración suscrita por el Alcalde Municipal, en relación al estado de situación por afectación en los derechos de vía en las áreas en las cuales se implementará el proyecto.

4.6.4. Estructura vial definida

Se presentará la documentación relacionada a la planimetría aprobada con firma y sello de la MAE para el tendido de tuberías del sistema de agua potable ya sea nuevo o de ampliación.

4.6.5. Actas de compromisos

Se suscribirá actas de aprobación y compromiso social escrito, firmados por la población beneficiaria y autoridades locales, es decir:

- Compromiso de la población beneficiaria para conexiones de instalaciones internas.
- Compromiso del pago de tarifas.
- Compromiso para la operación y mantenimiento.
- En el caso de que corresponda, para la adopción de la tecnología de una planta potabilizadora de agua, considerar si los usuarios están en condiciones de operarla, mantenerla, mediante la EPSA local, de manera que sea sostenible en el tiempo.
- Aceptación de la opción tecnológica de diseño elegida para la PTAP.
- Compromiso legal de transferencia de la infraestructura del GAM a la EPSA.
- Acta de conocimiento y/o aprobación del proyecto, compromiso social escrito, firmados por todos los presentes (futuros beneficiarios) y autoridades locales.
- Acta de compromiso de pasos de servidumbre para el emplazamiento de obras civiles.
- Acta de derecho de uso de fuente de agua (en caso corresponda).
- Acta de los beneficiarios donde ratifican su conocimiento y aprueban el Proyecto.
- Otros compromisos que considere el técnico.

En anexo presentar la lista de los beneficiarios con nombres, apellidos de la jefa o jefe de familia, indicando su C.I. y firma, considerados en el proyecto, además del mapeo de ubicación correspondiente (se excluyen predios vacíos).

Adjuntar en Anexo cualquier otra documentación pertinente. La indicada documentación deberá estar suscrita antes de la conclusión del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.

Considerar formatos de actas en Anexo N° V Documentos Legales.

Capítulo 5. Estudios Básicos de Ingeniería

Los siguientes puntos serán desarrollados para la **alternativa elegida** bajo las siguientes consideraciones:

- No se puede plantear ampliaciones en un sistema con deficiencias de dotación sin considerar la mejora de la oferta del agua o la mala calidad del agua abastecida sin los estudios para el mejoramiento de cantidad y calidad del agua.
- El estudio de la oferta del agua debe ser realizado basado en información histórica y/o experimental, con el sustento de resultados de laboratorio, experiencias (no se aceptarán estimaciones o apreciaciones en comparación con fuentes vecinas o similar).

5.1. EVALUACIÓN DE LA FUENTE DE AGUA ELEGIDA

Realizar la evaluación de la fuente de agua de la opción elegida, considerando los siguientes casos:

- **Evaluación de las posibles fuentes de agua (incluye aguas subterráneas)**

En función a los resultados obtenidos en el Capítulo de Análisis de Mercado, (Análisis de Oferta), el proyectista deberá profundizar el estudio, elaborar un cuadro resumen con los caudales de oferta y efectuar el análisis, concluyendo y recomendando las acciones respectivas que se deben tomar sobre el balance oferta - demanda.

- **Evaluación de la cuenca**

En función a los resultados obtenidos en el Capítulo Análisis de Mercado (Análisis de Oferta), el consultor deberá profundizar los estudios hidrológicos, determinando la capacidad de oferta de la cuenca de estudio. Emitir las conclusiones y recomendaciones respectivas sobre el balance oferta – demanda.

5.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Para los Proyectos de agua potable, dependiendo del tipo de fuentes consideradas y de la demanda per cápita, se presentarán estudios hidrológicos y/o hidrogeológicos con el objetivo de estimar la capacidad de los recursos hídricos.

Se tomarán en cuenta los acuíferos subterráneos para el abastecimiento mediante pozos (excavados y/o perforados).

Deberá presentarse un cuadro resumen de caudales (históricos y/o actuales) de la(s) fuente(s) de agua seleccionada(s), con la siguiente información:

- N° de fuente.
- Ubicación geográfica.
- Nombre de la fuente.
- Fecha y caudal aforado.

Los aforos de caudal deberán realizarse en época de estiaje (acorde a la Norma NB 689 y sus Reglamentos), estableciéndose los métodos de aforo, la vulnerabilidad de la fuente, posibles riesgos, la estacionalidad y la propiedad de la(s) fuente(s) de agua, etc.

5.3. ESTUDIOS DE SUELOS

Reconocimiento del área del proyecto

Se debe realizar un reconocimiento geológico del lugar en el que se encuentra el proyecto. Se deben determinar las posibles fallas geológicas, zonas de deslizamiento y de hundimiento para la zona de emplazamiento del proyecto.

Estudios de suelos y geotécnicos

Los estudios de suelos y geotécnicos deben ser realizados tomando en cuenta la magnitud de las estructuras y la calidad de los suelos. En la Tabla 1 del Reglamento Técnico de Diseño para Sistemas de Agua Potable, (NB 689): “Tipo de estudio en función del componente del sistema y la población”; se presentan los tipos de estudios de suelos y geotécnicos, en función del componente del sistema y el tamaño de la población.

En caso de realizar abastecimiento de agua mediante pozos, se presentará los resultados de ensayos de determinación de niveles estáticos y dinámicos mediante pruebas de bombeo.

En caso de existir zanjas o pozos de infiltración de aguas residuales en el área de la fuente de agua realizar los estudios de permeabilidad del terreno, analizar la posible contaminación de la fuente y determinar las soluciones técnicas.

Los estudios geotécnicos y geológicos deberán contemplar:

- Para el estudio preliminar, recopilar información existente tanto del proyecto como del terreno y se realizará un diagnóstico del sitio de emplazamiento. Se debe recopilar la siguiente información:
 - » Datos geológicos: como litología, estructuras geológicas, formaciones superficiales y morfología.
 - » Descripción geotécnica de los suelos: composición, aspecto físico (color), homogeneidad o estratigrafía y la densidad relativa de suelos granulares.
 - » Situación del nivel freático, localización de acuíferos y de las zonas de recarga y drenaje.

- » Inestabilidad del terreno como indicio deslizamiento, sismo, erosión interna, hundimiento, inundación, colapso.
- » Sitios de posibles emplazamientos para realizar estudios de sondeos y pozos.
- Los resultados de esta actividad serán expresados en capacidad portante de terrenos y planos con perfiles geológicos.
- Se debe realizar ensayos geotécnicos para cada una de las obras que se plantean construir, para cada alternativa se deben realizar ensayos, que permitirán determinar los parámetros necesarios para el cálculo estructural como:
 - » Determinación de la capacidad portante del terreno.
 - » Determinación del ángulo de fricción.
 - » Determinación de la densidad real del suelo.
 - » Otros estudios que se requieran de acuerdo al diseño planteado.

5.4. ESTUDIOS DE TOPOGRAFÍA

Los trabajos topográficos requeridos se desarrollarán de acuerdo a las metodologías y precisión establecidas en las Normas y Reglamentos correspondientes (NB 689 y NB 688 vigentes).

Los estudios topográficos deberán comprender como mínimo:

- Levantamiento topográfico general, de la zona del proyecto, con planos a escala 1:500 a 1:2000 y considerando curvas de nivel a intervalos 1 m.
- Definición de la topografía, de la zona de ubicación del proyecto y sus accesos, con planos en escalas entre 1:100 a 1:250.
- Levantamiento detallado, deberá indicar en el plano la dirección de los cursos de agua y los límites aproximados de zonas inundables (en condiciones de aguas máximas y mínimas), zonas de deslizamientos, áreas de equipamiento, áreas verdes, zonas de expansión y otros.
- Ubicación e indicación de cotas, deberán estar señalados en los planos los puntos de inflexión y puntos de inicio y término de tramos curvos.

Adjuntar en Anexos el plano topográfico con las curvas de nivel, perfiles longitudinales, secciones transversales de la aducción, trazados de redes, obras de arte, según correspondan; también deberá presentarse la libreta de levantamiento topográfico, croquis y otros que considere el proyectista y vea que sea necesario para la implementación del proyecto (Ver formatos y simbología en los Anexos VII y VIII).

5.5. CALIDAD DEL AGUA

De la(s) fuente(s) elegidas se deberá **realizar el análisis físico – químico y bacteriológico del agua no tratada** (cruda), de acuerdo a los parámetros de control mínimo y básico, especificados en la Norma Boliviana NB 689, Anexo B Tabla 1 y los valores límites de la Norma Boliviana NB 512: Agua Potable – Requisitos (se deben utilizar las versiones actualizadas vigentes de las citadas normas).

Si en la zona del proyecto existiera alguna evidencia de actividad minera, agrícola intensiva con pesticidas o industrial, el proyectista deberá realizar los estudios complementarios necesarios sobre la calidad del agua en metales pesados, pesticidas y otros. Los parámetros de control mínimos y el número de muestreo están en función a la población abastecida. (Ver Tabla N° 6 Frecuencia mínima de muestreo al año y parámetro de control, del Reglamento para Control de Calidad del Agua para Consumo Humano – NB 512).

Adjuntar en Anexos los resultados del análisis físico - químico y bacteriológico de las aguas no tratadas (crudas) de la fuente de estudio.

Para proyectos de mejoramiento o de ampliación, el proyectista deberá presentar los resultados de los análisis físico – químico y bacteriológico (deberá contener los parámetros de control mínimos especificados en el Reglamento para Control de Calidad del Agua para Consumo Humano – NB 512) adjuntando en Anexos los resultados de los análisis de las fuentes de aguas no tratadas (crudas), de la planta de potabilización (si existe), a la salida del tanque de almacenamiento y en la red de distribución. Información que tendrá que ser contrastada con los datos de calidad de agua de la EPSA.

El proyectista deberá emitir su criterio de tratamiento del agua según los resultados de la caracterización.

5.6. OTROS ESTUDIOS BÁSICOS

- Otros, que considere el proyectista como: estudios de zonas arqueológicas, geológicos, contaminación, etc.

Capítulo 6. Ingeniería del Proyecto

Los siguientes puntos serán desarrollados para la alternativa elegida la cual deberá incluir una memoria descriptiva donde se indiquen todos los componentes del proyecto, forma constructiva y su funcionamiento. Cada componente deberá tener a su vez una memoria de cálculo donde se expongan la metodología, procedimientos, fórmulas y ecuaciones utilizadas, los resultados de modelamientos, planillas de cálculo, la explicación del proceso de cálculo de estas planillas, esquemas y planos.

6.1. DISEÑO DE COMPONENTES DE INGENIERÍA A DETALLE

6.1.1. Parámetros básicos de diseño

Presentar los cálculos que se requieran, indicando todas las características constructivas y de funcionamiento, todo sobre la base de la norma NB 689 y sus reglamentos, y los datos desarrollados en el Capítulo Estudios Básicos, con el resumen siguiente:

- Población futura del proyecto.
- Consumo de agua y dotación de agua per cápita.
- Caudales de Diseño.
- Periodo de diseño.

6.1.2. Cálculo hidráulico

Se indicarán los métodos y las fórmulas utilizadas, adjuntando esquemas y planillas del cálculo hidráulico de los componentes del sistema (aducción, conducción, impulsión, red de distribución, tanques, estaciones de bombeo, etc.) donde se confirme que las tuberías trabajan a sección llena, (es decir a presión) y que el diseño este optimizado, (se recomienda el uso de software adecuado y libre para el diseño y verificación hidráulica de cada componente); debiendo contener información de: longitud, diámetro, material de las tuberías, caudales, presión dinámica y estática, cotas de terreno, cotas piezométricas, presiones disponibles, velocidades máximas y mínimas, pérdidas de carga, etc. Las planillas de cálculo se adjuntarán en Anexos.

En proyectos de ampliación de sistemas de agua potable, deberá efectuarse la modelación hidráulica conjunta de la red existente y la futura ampliación (se recomienda el uso de software adecuado y libre para el diseño y verificación hidráulica). Las mismas servirán para analizar el comportamiento en temas de caudales, presiones, velocidades, así mismo, en el caso que corresponda se diseñará la sectorización de las redes de distribución (para equilibrar presiones y caudales).

6.1.3. Sectorización del Sistema de Agua Potable

En caso que corresponda y donde se identifiquen los siguientes problemas en la red:

- Red de distribución de agua potable muy compleja (a causa de las grandes extensiones de tuberías).
- Pérdidas en la distribución.
- Complicaciones en la eficiencia de control de fugas.
- Control de presiones.
- Donde se requiera la reducción de costos en el consumo de energía eléctrica.
- Fallas continuas y deficiencias que deterioran la calidad del servicio.

El proyectista deberá basar sus cálculos o modelaciones para la sectorización de la red de distribución en función de bibliografía especializada o normas extranjeras aplicables al contexto nacional como: Water Loss Task Force de la Asociación Internacional del Agua – IWA.

6.1.4. Diseño de la Planta Potabilizadora de Agua

En caso de que la calidad del agua de la fuente seleccionada no cumpla los requisitos exigidos en la NB 512, el proyectista deberá proponer los métodos o la planta de potabilización requerida para el cumplimiento de la calidad del agua de la citada norma.

Para la selección de tecnología para la Planta Potabilizadora considerar los siguientes criterios:

- La solución tecnológica debe ser de simple construcción, operación, mantenimiento y reparación.
- Las plantas automatizadas necesitan personal de un alto nivel tecnológico para operar, mantener y reparar los controles y equipos. La selección tecnológica debe considerar la capacidad y los recursos de la EPSA y personal para operar y mantener los sistemas con eficiencia y las especificaciones originales de diseño.
- Cadena de factores que se relacionan entre sí, tales como calidad de agua de las fuentes, grado de tratamiento, utilización de materiales y personal local, mejoras económicas indirectas, mejoramiento técnico de personal local, influencia indirecta de la económica y pago de tarifas por los usuarios.
- La tecnología seleccionada debe garantizar la calidad del agua potable que cumpla los requisitos de la NB 512 al menor costo posible, el proyectista deberá entregar los respaldos consiguientes.
- Para el diseño se debe tomar en cuenta la capacitación y FI de la EPSA para un adecuado manejo (operación, supervisor y mantenimiento) de la planta potabilizadora.

6.1.5. Soluciones familiares para agua

Si existen familias fuera del área de la población concentrada pero dentro del área de proyecto, la solución de abastecimiento de agua deberá realizarse mediante tecnologías alternativas (revisar la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas).

6.1.6. Cálculo Estructural

En correspondencia a cada componente estructural del proyecto, se describirá y presentará la metodología utilizada para el análisis estructural, el diseño correspondiente y la normativa adoptada.

Elaborar un cuadro resumen de los momentos, cortantes y solicitudes de la estructura analizada, de tal forma que sirva de verificación para la determinación de las cantidades y diámetros de acero a utilizar, así como también sus cuantías.

Se adjuntará en Anexos, la correspondiente memoria de cálculo estructural. De utilizarse planos de diseños tipo, los mismos deberán ser verificado.

6.2. CÓMPUTOS MÉTRICOS

Se presentarán planillas de los cómputos métricos por componentes del sistema, adjuntando croquis con el detalle de dimensiones.

Se presentará un cuadro resumen de los volúmenes de obra por módulos y general, determinados sobre la base de los cómputos métricos definitivos y especificaciones técnicas del proyecto. Se adjuntará en Anexos los cómputos métricos en correspondencia a cada ítem del proyecto.

6.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para el análisis de los precios unitarios del proyecto se deberá tomar en cuenta rendimientos adecuados, costos directos (mano de obra, materiales, maquinaria y equipo de construcción), costos indirectos (administración de oficinas, equipo de profesionales, pasajes, viáticos, materiales audiovisuales), utilidades, beneficios sociales y pago de impuestos de acuerdo a la Norma SABS.

Adjuntar en Anexos en formato impreso y digital.

6.4. PRESUPUESTO DE INGENIERÍA (INFRAESTRUCTURA)

Se presentará el presupuesto de la infraestructura del proyecto por módulos desglosado por cada componente. El cuadro deberá indicar: el numeral, descripción del componente, unidad, cantidad, costo parcial y total.

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Se presentará el cronograma de ejecución de obras mediante un diagrama GANTT, indicando la ruta crítica para la ejecución del proyecto.

Se presentará un cronograma físico – financiero del período de ejecución del proyecto, por componentes de la infraestructura, incluido el cronograma de desembolsos.

6.6. PLANOS

Se presentarán en Anexos, como mínimo los siguientes planos:

- Planos topográficos planimétricos, con las curvas de nivel, perfiles longitudinales, secciones transversales (cuando corresponda) y ubicación de todos los componentes del sistema y las viviendas.
- Planos de detalle, según el tipo de proyecto.
- Plano de detalles constructivos, instalaciones, planillas y especificaciones de materiales de construcción por componentes (hormigones, acero, tipos de tuberías y accesorios, etc.).
- Planos estructurales.
- Planos complementarios de equipos e instalaciones especiales (eléctricas y/o mecánicas), detalles de tuberías y accesorios.
- Planos con relación a los proyectos modulares (si corresponde).
- La versión digital deberá estar elaborado en AUTOCAD preferentemente.

Los planos de detalles constructivos deberán estar de acuerdo a lo especificado en los Anexos VII, VIII y IX del presente Reglamento.

El (Los) Proyectista(s) o el equipo de profesionales de la empresa consultora, deberán sellar, firmar y colocar el número de registro del colegio profesional correspondiente (RNI en el caso de los componentes de ingeniería) en la memoria de cálculo y en el carimbo de todos los planos.

6.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo al diseño final, se confeccionará el Pliego de Especificaciones técnicas, elaborado para cada uno de los ítems correspondiente a cada componente del proyecto, adjuntar en formato digital e impreso.

Nota. - Todos los ítems establecidos en el proyecto deberán contar con cómputos métricos, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y planos. Los mismos que deberán guardar un orden y relación en nomenclatura o código.

6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se deberán elaborar y presentar manuales de operación y mantenimiento, cotidianos, preventivos y correctivos propios del sistema de agua potable a construirse.

- Deberá tener la información sobre cómo llenar un sistema que se encuentra vacío, los posibles peligros que existen si se interrumpe el flujo, cómo despejar los volúmenes de aire iniciales de manera que la tubería no sufra esfuerzos peligrosos; respecto a las condiciones de flujo, los sectores con flujo a sección llena y parcialmente llena y los problemas que podrían surgir al alterar esas condiciones de flujo.
- Cuáles serían las condiciones en las que funcionan correctamente las válvulas de aire y en qué condiciones funcionan incorrectamente.
- Explicar sobre los peligros de sifonamientos en los sistemas y cómo evitarlos; indicar sobre el vaciado del sistema para no causar daños a la tubería; medidas para verificación y control del funcionamiento del sistema que permitan rápidamente identificar alteraciones del flujo; interrupciones de flujo; reanudación del flujo luego de una interrupción; condiciones en que se presenta flujo intermitente y cómo evitarlo.
- Explicar los procedimientos de sectorización de la red para controlar presiones y su respectivo mantenimiento, cómo funciona el sistema en condiciones de consumo máximo y en condiciones de consumo mínimo.

Puesta en marcha: El proyectista deberá considerar como un acápite del manual de operación y mantenimiento, el tema de la puesta en marcha de todo el proyecto indicando todas las actividades y costos para efectuar este trabajo; incluyendo la participación de la EPSA y otros que el proyectista considere.

6.9. EQUIPAMIENTO (SI CORRESPONDE)

6.9.1. Determinación de cantidades

Realizar el cálculo de selección y cantidad de los equipos que necesitará el proyecto.

Describir los equipos necesarios para el proyecto y al mismo tiempo justificar su uso, por ejemplo: el proyecto necesita de Para su puesta en marcha/para el buen funcionamiento, para ampliar el servicio; etc.

El equipamiento considerado en este acápite es distinto del planificado para el fortalecimiento institucional de la EPSA.

6.9.2. Especificaciones Técnicas del Equipamiento

Realizar especificaciones técnicas concretas del equipamiento, así como la presentación de planos y su manual de operación y mantenimiento.

6.9.3. Cotización y Presupuesto

Realizar cotización y presupuesto general del equipamiento. Debe contemplar la adquisición, transporte, impuestos, instalación y puesta en marcha.

Capítulo 7. Desarrollo Comunitario

El diagnóstico comunitario permitirá establecer la situación actual de la comunidad beneficiaria, información que servirá para prever un Plan de Desarrollo Comunitario (DESCOM), adecuado a la magnitud y complejidad del proyecto a ser implementado y responder a la realidad del contexto local, con el objetivo de lograr la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento.

El Plan deberá responder a las interrogantes: ¿qué hacer?, ¿para qué?, ¿cómo hacerlo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿quiénes lo harán?, convocando a los actores del área del proyecto.

Las metas del DESCOM, se verificarán mediante productos, medibles, alcanzables y definidos en el tiempo, tanto en las fases de inversión, post inversión y post proyecto⁷, principalmente, considerando los aspectos sociales y culturales de la población, bajo el enfoque de un análisis crítico y de reflexión.

7.1. Mínimamente incluirá los siguientes aspectos:

7.1.1. Implementación del DESCOM

Objetivos generales y específicos de la intervención

Los objetivos deben plantearse de acuerdo a las etapas de intervención y el tipo de proyecto:

- Validar los compromisos, especialmente confirmar la demanda de la población y los compromisos realizados en el ITCP.
- Realizar el diagnóstico de la población objetivo del proyecto, a partir del estudio socioeconómico y sociodemográfico obteniendo la línea base.
- Presentar y seleccionar la opción técnica y nivel de servicio donde se espera: definir la alternativa técnica y nivel de servicio, contraparte comunitaria, población informada sobre los costos tarifarios y de operación y mantenimiento estimados, población informada para la creación de la EPSA o su regulación.
- Para EPSA nueva, elección del modelo de gestión y conformación del directorio.
- Para EPSA existente, diagnóstico de la misma.
- Plantear el plan de intervención social.

7.1.2. Plazo de ejecución

Especificar el plazo total de la consultoría para el DESCOM-FI en numeral y literal considerando la debida coherencia con el cronograma de obra en sus distintas

⁷ Post proyecto: Después de la entrega definitiva de la Obra.

etapas de inversión y post inversión y de acuerdo a los objetivos planteados para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

7.1.3. Acciones a desarrollar con los grupos objetivos

El proyectista deberá describir las acciones a desarrollar por grupos objetivos de acuerdo al reglamento social

Las acciones a plantear tendrán que tener correspondencia con los objetivos trazados en el punto 7.1.1 de esta sección, la normativa sectorial y las buenas prácticas del desarrollo comunitario tomando en cuenta los grupos identificados de acuerdo organigrama de la junta vecinal, grupos etarios, usos y costumbres, así como la equidad de género.

Se recomienda llenar la tabla siguiente con las acciones a desarrollar en detalle.

Tabla 16.- Acciones a desarrollar con grupos objetivos

Grupos objetivos	Actividad por etapas	
	Inversión	Post inversión
Autoridades Representativas:		
Autoridades Locales:		
Organizaciones sociales y otros		
Operadores del Sistema		

7.1.4. Alcance de la intervención

El alcance de la intervención del proyectista DESCOM se muestra en los productos siguientes:

Tabla 17.- Alcance de intervención del proyectista DESCOM

Etapas	Componentes	Plazo de ejecución	Productos a presentar (Anexos)
Inversión (Ejecución de la obra)	Desarrollo Comunitario (Acompañamiento a la Construcción de obra, Comunicación Social, Educación Sanitaria y Ambiental (ESA))	.....días calendario (mismo plazo que de la obra)	- Plan de implementación DESCOM-FI de acuerdo a líneas de acción - Plan de Comunicación - Plan de incentivos a la conectividad (en caso que el proyecto contemple conexiones)
Post Inversión (Después de la entrega provisional de la obra)	Fortalecimiento Institucional (Sostenibilidad del Proyecto)	.....días calendario	- Manual de operación y mantenimiento, específico para el proyecto; en coordinación con la parte técnica (elaborar con lenguaje sencillo y claro).

7.1.5. Líneas de acción y resultados esperados

Las líneas de acción se deben enmarcar en lo establecido en el reglamento Social. Tomar en cuenta las siguientes líneas de acción y sus resultados para poblaciones mayores a 2000 habitantes (no limitativo):

Tabla 18.- Líneas de acción y resultados esperados

FASE	ÁMBITO DE APLICACIÓN RURAL	
	LÍNEA DE ACCIÓN	RESULTADOS
PRE INVERSIÓN	Diagnóstico Comunitario.	<ol style="list-style-type: none"> Realizado Estudio Socioeconómico y Sociodemográfico. Realizada la Línea de Base con énfasis en Salud.
	Presentación y Selección de la Opción Técnica.	<ol style="list-style-type: none"> Definida la opción técnica y nivel de servicio. Definida la contraparte comunitaria. Comunidad informada sobre tarifa estimada. Usuarios informados sobre sus responsabilidades.
	Comunicación y socialización.	<ol style="list-style-type: none"> Plan de Comunicación definido.
	Conformación y/o Diagnóstico de la EPSA.	SIN EPSA <ol style="list-style-type: none"> Modelo de gestión de la EPSA elegido. Directorio de la EPSA conformado. CON EPSA <ol style="list-style-type: none"> Diagnóstico Institucional de la EPSA realizado. Plan de Fortalecimiento Institucional elaborado.
	Plan de Implementación Social.	<ol style="list-style-type: none"> Plan de Implementación Social elaborado para la Fase de Inversión y Post Inversión.

7.1.6. Metodología de Intervención

Describir la metodología de intervención a través de la Matriz operativa por etapas, con base al reglamento social y sus guías.

Tabla 19.- Metodología de intervención por fases

Etapas	Fases de Intervención (de acuerdo a líneas de acción)	Actividades	Indicadores de Incumplimiento	Medios de verificación
Inversión (Ejecución de la obra)				
Post Inversión (Después de la entrega de la obra)				

7.2. REQUERIMIENTOS

Señalar el equipo técnico de profesionales, tiempo de dedicación, descripción de funciones y responsabilidades, graficando en un organigrama de funciones. con conocimientos sobre temas referidos a agua y/o saneamiento, dependiendo del tipo de sistema a ser implementado.

A su vez se debe detallar los instrumentos de intervención como ser materiales de difusión, capacitación y otros a ser utilizados para la ejecución de acuerdo a las etapas.

7.3. PRECIOS UNITARIOS DEL DESCOM

Realizar el análisis de precios unitarios los cuales deberán estar señalados en el presupuesto correspondiente, considerando haberes del equipo de profesionales, pasajes, viáticos, materiales audiovisuales, insumos, beneficios sociales, utilidades y pago de impuestos requerido para la ejecución del Desarrollo Comunitario y Fortalecimiento, en correspondencia se deberá calcular de acuerdo al tamaño de población y tipo (semi dispersa o concentrada) y de acuerdo a líneas de acción y actividades a ejecutar, considerando las etapas (Inversión y Post Inversión).

7.4. PRESUPUESTO DEL DESCOM

Se presentará el presupuesto requerido para la ejecución del Desarrollo Comunitario, en correspondencia con el tamaño particularidades del proyecto, dispersión de la población y requerimientos.

En ningún caso se aceptará el cálculo del presupuesto como un porcentaje del presupuesto de ingeniería; o montos globales, por lo tanto, el proyectista deberá incluir los respaldos necesarios como cómputos métricos, cotizaciones, análisis de precios unitarios, detalle de actividades, etc.

Se deberá presentar un resumen, considerando los impuestos de ley correspondientes y gastos administrativos:

Tabla 20.- Presupuesto del DESCOM

RESUMEN PRESUPUESTO	UNIDAD	PU	TOTAL
Servicios personales (indicando tiempo de Permanencia)			
Actividades DESCOM- FI de acuerdo a fases de intervención, detallado, por ejemplo:			
Actividad 1.- Relevamiento poblacional			
Actividad 2.- Diagnóstico de la comunidad			
Actividad 3.- Diagnóstico de la EPSA			
Actividad 4.-			
Materiales, mobiliario, herramientas y otros			
Servicios no personales			
Utilidad			
Impuestos (IT- IVA)			
TOTAL, GENERAL BS			
TOTAL, GENERAL \$us			

7.5. CRONOGRAMA DEL DESCOM

El cronograma de ejecución del DESCOM se deberá desglosar por etapas de intervención (Inversión - Post Inversión), en concordancia a la implementación de la infraestructura del proyecto.

Tabla 21.- Cronograma del DESCOM

Productos/Actividades	Etapa inversión -Desarrollo Comunitario (DESCOM)				Etapa post inversión Fortalecimiento institucional (FI)						
	meses										
	1	2	3	4	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	
Primera Fase: Etapa inversión - Desarrollo Comunitario (DESCOM)											
1											
2											
3											
n											
Segunda fase: Etapa Post inversión - Fortalecimiento Institucional (FI)											
1											
2											
3											
n											

Capítulo 8. Gestión de los Servicios

El proyectista presentará un análisis de la EPSA (nueva o existente) definirá y recomendará los aspectos necesarios para la sostenibilidad y una buena gestión de los servicios, referidos a organización, administración, operación y mantenimiento, comercialización y otros, además en el caso que corresponda, diseñará los Estatutos y Reglamentos de la misma.

Se deberán elaborar y presentar manuales de administración, operación y mantenimiento propios del sistema de agua potable a construirse, en coordinación con el componente técnico del EDTP.

Se presentará una Propuesta de gestión institucional, definida como el conjunto de actividades destinadas a garantizar la eficiencia y sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, la cual deberá estar respaldada con un análisis de costos de administración, operación, mantenimiento y tarifas.

Para elaborar la Propuesta del Componente de Gestión, a ser implementada por la entidad solicitante u otra institución, ésta deberá basarse en la normativa sectorial vigente y en los siguientes lineamientos:

8.1. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

Presentar un resumen del Diagnóstico de la Gestión del Servicio de EPSA (realizado en el Capítulo Diagnóstico de la situación actual), integrando aspectos técnicos, sociales, administrativos comerciales y de planificación, adecuado a la magnitud y complejidad del proyecto a ser implementado y responder a la realidad del contexto local, con el objetivo de lograr la sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario.

Como producto del Diagnóstico de la Gestión del Servicio de la EPSA se debe consignar información sobre la Gestión Social y Gobernanza de la EPSA, en forma clara y concreta, el mismo servirá de insumo para el Plan de Fortalecimiento Institucional considerando el objetivo general, los específicos, resultados y productos esperados, para lograr la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento.

8.2. ORGANIZACIÓN DE LA EPSA

Especificar la naturaleza de la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y/o Alcantarillado Sanitario, conformadas bajo una de las siguientes formas de constitución reconocidas en las leyes y normas vigentes.

- Entidad descentralizada municipal.
- Entidad descentralizada municipal de uno o más Gobiernos Autónomos Municipales.
- Entidades Metropolitanas.

- Mancomunitaria Social.
- Entidad comunitaria.
- Cooperativa de servicios públicos.
- Asociación civil.
- Pueblos indígenas y originarios, comunidades indígenas y campesinas, asociaciones, organizaciones y sindicatos campesinos.
- Comités de agua, pequeños sistemas urbanos independientes, juntas vecinales y cualquier otra organización que cuente con una estructura jurídica reconocida por Ley.
- Otras establecidas conforme a la Constitución Política del Estado y la normativa vigente.

8.3. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ASISTENCIA TÉCNICA

En función al diagnóstico efectuado el proyectista propondrá la implementación de un plan de FI que podrá ser realizado por el ejecutor DESCOM o por un equipo multidisciplinario según corresponda.

Debe estar enfocado como un proceso estructurado, integral y continuo de interacción entre los ámbitos internos de la EPSA y su entorno socio ambiental, que está en función al diagnóstico (utilizar el formulario N° 1 del Anexo IV) efectuado para mejorar la capacidad de gestión y la prestación de los servicios, mediante asistencia técnica, capacitación y generación de tecnología con una visión integral y sostenible de gestión institucional.

El proyectista elaborará la implementación del Plan de Fortalecimiento Institucional (FI) conforme a la categorización de EPSA (según clasificación de la AAPS) y considerando criterio técnicos y económicos, que podrá ser ejecutado por el DESCOM o por un equipo multidisciplinario según corresponda. Considerar los siguientes aspectos:

- Implementación del monitoreo a la calidad del servicio.
- Análisis de calidad del agua en base a los controles mínimos exigidos por el Reglamento NB 512.
- Administración de los recursos, vigencia de la tarifa establecida, inventario de activos fijos, recibos de pago de tarifas u otros.
- Posesión del organigrama institucional de la EPSA (nueva), de acuerdo a la elección por la población: oficina de la EPSA, obra demostrativa o acción.
- Apertura del libro de registro de usuarios.
- Informe de inicio de funcionamiento del sistema al GAM o a la ETA.
- Trámite para el registro o regulación de la EPSA.

- Asistencia técnica para mejorar el funcionamiento del servicio y pago de tarifas.

Al tratarse de proyectos nuevos, el proyectista recomendará el Modelo de Gestión (en función a parámetros exigidos por la AAPS) promoviendo la creación de la Entidad Prestadora de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

En Proyectos de mejoramiento, se establece la Estrategia de Fortalecimiento Institucional, dirigida a mejorar la capacidad de gestión de la EPSA y/o la operación y mantenimiento del sistema.

El ejecutor DESCOM y/o el equipo de especialistas identificarán las acciones necesarias para desarrollar y consolidar las capacidades tanto en la EPSA como en las organizaciones, instituciones y en la población participante, como uno de los mecanismos de sostenibilidad social y de apoyo a la gestión del saneamiento básico local según corresponda (alcance del proyecto).

Para la implementación del FI y AT se debe asignar un presupuesto y cronograma para su implementación, así como el perfil profesional requerido.

8.4. DETERMINACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD OPERATIVA DEL PROYECTO

En función al diagnóstico efectuado a la EPSA, surgirán recomendaciones para efectuar un Plan de Sostenibilidad del servicio elaborado en consenso con los actores del proyecto.

El Plan de sostenibilidad del Servicio a proponer, debe considerar los siguientes factores para su análisis:

- **Sostenibilidad Técnica**, basada principalmente en el mantenimiento físico, funcional y operativo de la infraestructura construida y equipos electromecánicos. Se partirá de que el recurso hídrico está disponible en condiciones de calidad, cantidad y continuidad aceptables para la población beneficiaria, incluso en las situaciones más desfavorables. En el componente técnico por ejemplo se definen las actividades de inspección sanitaria, las fechas de control de calidad de agua, la limpieza, entre otros.
- **Sostenibilidad Institucional**, referida a la obligación de las ETA de garantizar los servicios básicos a sus ciudadanos, a través del desarrollo de leyes y políticas claras, marcos legales y estrategias en el sector agua.
- **Sostenibilidad Económica**, la misma se alcanza cuando la prestación del servicio de abastecimiento es continua y está económicamente garantizada. Se deberá contar con estrategias realistas y operativas que permitan un financiamiento adecuado para asegurar la cobertura de los servicios.
- **Sostenibilidad Social**, socialmente el proyecto debe ser diseñado para hacer una distribución equitativa del recurso en el acceso y también al conocimiento del mismo.

- **Sostenibilidad Medioambiental**, tiene que asegurar la gestión de los recursos de agua para las generaciones actuales y futuras, implica incluir intervenciones en agua en un contexto más amplio del medio ambiente y Enfoque de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos.

El contenido mínimo de un Plan de sostenibilidad (técnica, legal, económico, social y ambiental) que permite realizar intervenciones para las etapas de Inversión y Post Inversión debe contener:

Tabla 22.- Contenido mínimo del plan de sostenibilidad

FACTORES	CONTENIDO MÍNIMO POR RESULTADO
Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborado el Plan de Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable y/o saneamiento. • Definidas las actividades de inspecciones de funcionamiento de los componentes de los sistemas de agua o saneamiento. • Definidas las fechas para el control de la calidad del agua.
Económico.	<ul style="list-style-type: none"> • Validada la estructura tarifaria. • Identificado el planteamiento de pago de tarifa y derecho de Conexión. • Establecimiento de fechas tentativas para el ejercicio de la rendición de cuentas e identificación del % de mora.
Social.	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento al uso de los servicios de agua potable y/o saneamiento. • El DESCOM consolida su institucionalización en la EPSA. • La EPSA articulada a la población, al SENASBA, ANESAPA, AAPS y otros actores sectoriales.
Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Definidas actividades comunitarias para la conservación del medio ambiente. • Definidas las actividades de protección de las fuentes de captación de agua. • Acciones de monitoreo definidas para el funcionamiento de la PTAR.

8.5. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Para llevar a cabo una eficiente gestión administrativa del servicio, el proyectista determinará los gastos administrativos, comerciales, financieros, gastos generales y servicios personales y no personales.

8.6. COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN

Se determinarán costos en operaciones rutinarias, herramientas y equipos, sueldos del personal técnico, materiales e insumos para operar eficientemente el servicio.

Se calcularán los costos de materiales, herramientas, equipos, sueldos del personal técnico, para mantener y garantizar la duración del servicio.

Se determinarán los costos de reposición de los activos más importantes del sistema: aducciones, tanques de almacenamiento, bombas, etc.

8.7. ANÁLISIS TARIFARIO

Se deberá analizar y presentar el cálculo de tarifas por el servicio y su estructura, de acuerdo con los diferentes niveles tarifarios, acordes a la realidad socioeconómica de la población y con los datos obtenidos en el proceso de análisis y estudio socioeconómico.

Los cálculos deberán basarse en lo estipulado en el “Reglamento de Precios, Tarifas, Tasas y Cuotas para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario”, de la Ley Nº 2066, en vigencia.

Se deberá desarrollar y presentar un estudio tarifario, básicamente considerando los siguientes aspectos:

- Definición de coberturas, población servida, consumos del usuario y otros.
- Establecimiento de la estructura de costos.
- Establecimiento de ingresos del proyecto.
- Capacidad de pago y/o disponibilidad de pago de la población beneficiaria.

Propuestas de la estructura tarifaria, identificando las características de cobro y presentando los diferentes niveles tarifarios según niveles de consumo.

Capítulo 9. Evaluación del Impacto Ambiental

Independientemente de la categoría de proyectos, para todos los casos se debe realizar la evaluación de impacto ambiental respectiva; elaborado y firmado por un profesional ambiental, de acuerdo a ley 1333 de Medio Ambiente y las disposiciones establecidas en el DS 3856 de 03 de abril de 2019 (en caso de que la legislación ambiental sufra modificaciones, se deberán cumplir con las nuevas resoluciones). Además, deberá tomarse en cuenta otras disposiciones complementarias emitidas por la Gobernación donde pertenece el proyecto.

9.1. PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – POBLACIÓN CONCENTRADA

El proyectista será responsable de realizar ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC) y otros, los trámites técnicos administrativos que conlleve la obtención de Licencias Ambientales para cada uno de los proyectos. Dicha gestión deberá realizarse en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, debiendo preparar y elaborar la documentación siguiente:

- Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) por cada Proyecto, de acuerdo a lo establecido en el D.S. 3856 de 3 de abril de 2019.
- Estudio de evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico (EEIA-AE), en caso de que el proyecto corresponda a categoría II.
- Programa de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA), en caso de que el Proyecto corresponda a Categoría II o III.
- Certificado de Dispensación Ambiental o Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), según corresponda.

En caso de que el Diseño del proyecto cuente con una Licencia Ambiental, la misma deberá estar sujeta a una actualización de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 3856.

El proyectista deberá presentar para cada Proyecto, los siguientes productos:

- Licencia Ambiental.
- Formulario de Nivel de Categorización (FNCA), si corresponde.
- Plan de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM/PASA), si corresponde.
- Especificaciones técnicas de las medidas de prevención y mitigación descritas en el EEIA o en el PPM/PASA.
- Análisis de los precios unitarios (actualizados) para cada medida de mitigación propuesta en el EEIA o en el PPM/PASA.

- Presupuesto Ambiental para todos los programas y planes ambientales.
- Si el Proyecto se enmarcase en CAT IV, seguir los procedimientos de registro establecidos por cada Autoridad Ambiental Competente si corresponde o en su defecto remitir nota indicando que el Proyecto se encuentra en las listas de categorización ambiental CAT IV de acuerdo al D.S. 3856.
- En caso que los Proyectos sean clasificados como Categoría IV por la normativa ambiental vigente, de igual manera el Consultor deberá desarrollar un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) e Identificación de Medidas de Prevención y Mitigación Ambiental para todos los componentes del EDTP; determinando el presupuesto y especificación técnica descrito.
- En caso de que el proyecto se encuentre en Área Protegida de Interés Nacional, adjuntar el Certificado de Compatibilidad emitido por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas – SERNAP.
- Otras disposiciones complementarias emitidas por las Gobernaciones donde pertenece el proyecto.

El proyectista, para el trámite técnico administrativo para la obtención de la licencia ambiental deberá considerar dentro del cronograma del Estudio, los plazos requeridos por la AAC para la revisión y aprobación de documentos, conforme se establece en el D.S. 3856.

Capítulo 10. Análisis de Riesgo Actual y Adaptación al Cambio Climático

El proyectista deberá realizar el análisis de riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático de acuerdo a la complejidad del proyecto. Para proyectos categoría medianos se debe emplear el software ARI (Análisis de Resiliencia en Inversiones del Manual para la Toma de Decisiones en Proyectos de Agua Potable y Saneamiento con Infraestructura Resiliente).

Tomar en cuenta la información resultante de las planillas 0 y 1 del Anexo III: Análisis de Resiliencia de Inversiones. En la Planilla 0 incluye los datos técnicos del proyecto y la Planilla 1 da inicio al análisis de amenazas climáticas y no climáticas, las vulnerabilidades y capacidades presentes en el entorno del proyecto, con énfasis en la percepción local.

Si el análisis del riesgo efectuado tiene una calificación positiva, significa que en la zona existe algún nivel de riesgo que podría afectar su funcionamiento, necesitando profundizarse dicho análisis. Entonces utilizar las planillas 2 al 5: Análisis de Resiliencia Climática, y la planilla 6: Evaluación Beneficio/Costo del software ARI.

Las planillas de **Análisis de Resiliencia Climática**, permiten identificar el nivel de riesgo de cada componente del proyecto y las mejores medidas para reducirlo:

- **Planilla 2 - Análisis de Resiliencia Física**, mide la fortaleza o robustez de los componentes frente a las amenazas.
- **Planilla 3 - Análisis de Resiliencia Funcional**, considera las propiedades operacionales y sociales de cada componente del proyecto, determinando la sensibilidad de su funcionamiento en condiciones de amenaza.
- **Planilla 4 - Priorización de Intervenciones**, identifica a aquellos componentes del proyecto con mayor nivel de riesgo, considerando la recurrencia de las amenazas. Esta identificación permite concentrar la atención en los componentes prioritarios, ya que estos aportarán a la resiliencia física y funcional de todo el sistema.
- **Planilla 5 - Análisis de Eficacia de las Medidas de Adaptación**, en base a escenarios de riesgo actual y futuros, permite la determinación de las mejores medidas que el proyecto requiere para reducir su nivel de riesgo. Para la construcción de los escenarios de riesgo actual y futuro se identifican los factores que hacen vulnerable al componente. Finalmente ayuda a identificar las mejores medidas resilientes que requiere el proyecto en un proceso sencillo de análisis gráfico y comparativo de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.

La planilla 6: Evaluación Beneficio/Costo identifica el costo para la mitigación:

- **Planilla 6 - Evaluación Beneficio – Costo**, demuestra en términos económicos, la conveniencia de la incorporación de las medidas resilientes en el proyecto, ya que compara su costo de implementación con los gastos de reconstrucción, atención a la emergencia y otros, posteriores a lo sucedido en el desastre. Este módulo realiza el análisis considerando la sensibilidad durante la vida útil de la obra y permite elegir la mejor medida de reducción del riesgo en términos técnicos y económicos.

Nota. - Se recomienda que el análisis propuesto sea abordado de forma integral (holística) y multidisciplinaria, con una mirada de mediano y largo plazo.

Capítulo 11. Presupuesto y Cronograma del Proyecto

11.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Se establecerá el Presupuesto General del Proyecto de Inversión, como la suma de los presupuestos parciales de los rubros siguientes:

Tabla 23.- Presupuesto de Inversión

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Presupuesto de Infraestructura			
Obras			
Medidas de Mitigación Ambiental			
Análisis de Riesgos y ACC (Si corresponde)			
Desarrollo Comunitario			
Desarrollo Comunitario			
Fortalecimiento Institucional (Si corresponde)			
Supervisión de Obras			
Supervisión DESCOM (Si corresponde)			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

11.2. PRESUPUESTO DE FINANCIAMIENTO POR FUENTE

Se incluirá así mismo, el presupuesto por fuente de financiamiento, que mínimamente podrá contener la información siguiente:

Tabla 24.- Presupuesto por Fuente de Financiamiento

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Financiamiento del Estado			
Apote del Gobierno Autónomo Municipal			
Apote del Gobierno Autónomo Departamental			
Apote de la Comunidad			
Otros			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

11.3. CRONOGRAMA GENERAL

Se presentará un cronograma físico financiero, indicando la programación mensual de desembolsos del Presupuesto General del Proyecto, por componente de la

infraestructura, (Incluyendo la curva de desembolsos solo para el componente de infraestructura), se debe añadir la implementación del DESCOM en sus distintas etapas pre inversión, inversión y post inversión.

Dependiendo del proyecto se podrá incluir el cronograma de ejecución de las actividades para la adaptación al Cambio Climático.

Capítulo 12. Evaluación del Proyecto

12.1. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (COSTO – EFICIENCIA)

Se presentarán los resultados de la evaluación económica del proyecto, elaborado a partir del análisis de costo – eficiencia.

El análisis costo - eficiencia representa el costo promedio por unidad de beneficio de una alternativa. Permite valorar si los objetivos del proyecto en términos de beneficiarios se alcanzan al mínimo costo.

El indicador costo - eficiencia, considera las siguientes variables:

- Costo total de inversión presupuestado (infraestructura)/Unidad Descriptiva (Beneficiario)
- $$CE = \frac{\text{Costo de la Inversión}}{\text{Unidad Descriptiva}} = \frac{\text{Bs}}{\text{Unid}}$$

El proyecto es viable cuando los valores obtenidos de los parámetros costo - eficiencia se encuentre dentro del intervalo establecido por el Órgano Rector del SEIF- D.

12.2. Evaluación socioeconómica

Se presentará los resultados del análisis de la evaluación socio económica del proyecto, consistente en la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista social con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución y el aporte al bienestar neto de la sociedad.

Para tomar la decisión de ejecutar o no un proyecto de inversión pública, se deben tomar en cuenta los indicadores de rentabilidad socioeconómicos:

- El Valor Actual Neto Socioeconómico (VANS).
- El Costo Eficiencia Socioeconómico (CES).

12.3. Evaluación financiera – privada

Se presentará los resultados del análisis de la evaluación financiera privada del proyecto, consistente en la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del mismo desde el punto de vista privado. Con este fin se debe determinar el flujo de caja del proyecto valorado a precios de mercado vigentes. La evaluación financiera privada del proyecto sin financiamiento permitirá determinar su sostenibilidad operativa.

La evaluación privada incluye:

a) Evaluación del proyecto sin financiamiento, que establece la capacidad del proyecto para generar ingresos netos, sin considerar las fuentes de su financiamiento.

b) Evaluación financiera, que contempla en su análisis las fuentes de financiamiento. Al respecto, se registra el capital prestado, el respectivo costo financiero y las amortizaciones del mismo.

Para tomar la decisión de ejecutar o no un proyecto de inversión pública, se deben tomar en cuenta los indicadores de rentabilidad financiera - privada:

- El Valor Actual Neto Privado (VANP).
- El Costo Eficiencia Privado (CEP).

12.4. Análisis de sensibilidad

Determinación de variables más representativas y sensibles a ser modificadas, que inciden directamente en la rentabilidad de la alternativa seleccionada más conveniente. Efectuar el análisis mediante Flujo de Caja.

Capítulo 13. Conclusiones y Recomendaciones

13.1. CONCLUSIONES

Se presentará los resultados de la evaluación económica del proyecto, elaborado a partir del análisis.

Entre las conclusiones a considerar por el proyectista y siendo no limitativas están las siguientes:

- Indicar el nombre del proyecto, que deberá estar compuesto por tres elementos:
 - » La acción a efectuarse (construcción, mejoramiento, etc.).
 - » El objeto o motivo de la acción (Sistemas de agua potable, pozos poco profundos con bombas manuales, etc.).
 - » Nombre de la localidad.
- Mencionar el número de beneficiarios y familias que el proyecto pretende abarcar.
- Indicar la factibilidad técnica, económica social, legal, de adaptación al cambio climático, ambiental y de gestión de riesgos del proyecto
- Describir las acciones a tomar en cuenta para tener una infraestructura resiliente.
- En el caso que corresponda, describir de manera general las acciones a tomar para la sostenibilidad del servicio.

13.2. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones:

- Recomendar la ejecución del proyecto
- Recomendar remitir el proyecto a la entidad correspondiente para su gestión de financiamiento, acompañada de la nota de solicitud firmado por la MAE de la ETA.
- Otros que considere el consultor.

Anexos

Se incluirá como Anexos del Proyecto, la siguiente información y documentación, según corresponda, y sin ser una lista restrictiva, los siguientes:

- a. Mapa de ubicación de la localidad con las vías de acceso en formato SIG e impreso.
- b. Formularios originales de Relevamiento Poblacional, Diagnóstico y Evaluación (Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB).
- c. Catastro con el detalle de los beneficiarios del proyecto.
- d. Reporte fotográfico (vista panorámica de la localidad o comunidad, fuente de agua, etc.).
- e. Estudios de la fuente de agua, análisis físico – químico y bacteriológico del agua cruda de la fuente elegida para consumo humano.
- f. Estudios de calidad de agua, análisis físico – químico y bacteriológico de la red existente para proyectos de mejoramiento o ampliación.
- g. Documentos legales originales (compromisos de aportes de la comunidad, tenencia legal de predios para el proyecto, derechos de uso del agua de las fuentes, etc.).
- h. Planillas del Anexo III: Análisis de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.
- i. Memoria de cálculos hidráulicos (de todos los componentes: sistemas de tuberías, obras hidráulicas, instalaciones sanitarias, cálculo de potencia de la bomba, etc.).
- j. Memoria y resultados de la modelación y/o simulación hidráulica (si corresponde).
- k. Informes de los estudios de suelos, geotécnicos, hidrología e hidrogeológico, levantamiento topográfico, levantamiento geofísico, etc.
- l. Memoria Estructural (momentos, cortantes, planilla de acero, otros).
- m. Cómputos métricos.
- n. Precios unitarios.
- o. Presupuesto detallado de la obra civil.
- p. Componente social.
 - Estrategias de intervención social y de comunicación.

- Guía de operación y mantenimiento que incluya la puesta en marcha.
 - Informe del censo comunitario.
 - Plan DESCOM, Plan FI, plan comunicacional.
- q. Presupuesto, cronograma y TDR DESCOM.
- r. Especificaciones Técnicas.
- s. Informe de la Evaluación de Impacto Ambiental.
- t. Otros que el Proyectista considere necesarios.

La presentación de la carpeta y planos del proyecto, obedecerá a lo dispuesto en el Anexo VII, VIII y IX – formato presentación del proyecto, Planos y simbología del presente Reglamento.

Sección

8

ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN CATEGORÍA MEDIANOS SANEAMIENTO

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



8. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS - SANEAMIENTO .215

RESUMEN EJECUTIVO.....216

1. Nombre exacto e inequívoco del Proyecto	216
2. Planteamiento del Problema/ Tipo del proyecto	216
3. Instituciones Involucradas.....	216
4. Ubicación Física del Proyecto.....	216
5. Datos Demográficos	216
6. Ingeniería del Proyecto	217
7. Estudios básicos	217
8. Metodología de Evaluación	217
9. Análisis de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (AR y ACC).....	217
10. Datos Financieros.....	218
11. Cronograma y Plazo de Ejecución del Proyecto	218

Capítulo 1. Diagnóstico e Información General219

1.1. INFORMACIÓN GENERAL219

1.1.1. Nombre Exacto del Proyecto.....	219
1.1.2. Instituciones Involucradas	219

1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL219

1.2.1. Determinación del área de influencia del proyecto.....	219
1.2.2. Características físicas del área de influencia.....	220
1.2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios.....	221
1.2.4. Situación institucional relacionada a la prestación de servicios	225
1.2.5. Situación ambiental - riesgo actual - adaptación al cambio climático	226

Capítulo 2. Objetivos Generales y Específicos228

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	228
2.2. OBJETIVO GENERAL	228
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	228

Capítulo 3. Estudio de Mercado.....230

3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

3.1.1. Población Actual.....	230
3.1.2. Población Flotante.....	230
3.1.3. Estabilidad Poblacional	230
3.1.4. Índice de Crecimiento.....	230
3.1.5. Población Futura del Proyecto	231

3.1.6. Dotación y caudal de demanda.....	231
3.1.7. Caudales de diseño	231
3.1.8. Periodo de diseño	231
3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA.....	232
3.2.1. Evaluación para proyectos de saneamiento y cuerpos receptores.....	232
3.2.2. Evaluación preliminar de las Condiciones del Lugar	233
Capítulo 4. Alternativas Técnicas de Solución	234
4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS	234
4.1.1. Pre Diseño	234
4.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA.....	234
4.3. ASPECTOS AMBIENTALES	234
4.4. EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA PRELIMINAR (COSTO/EFICIENCIA)	234
4.5. SOCIALIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA	235
4.6. ASPECTOS LEGALES.....	235
4.6.1. Derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto.	235
4.6.2. Derechos de vía	235
4.6.3. Estructura vial definida	235
4.6.4. Actas de compromisos:.....	236
Capítulo 5. Estudios Básicos de Ingeniería	237
5.1. ESTUDIOS DE SUELOS	237
5.2. ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.....	237
5.3. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL	238
5.4. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS.....	239
5.5. OTROS ESTUDIOS BÁSICOS	239
Capítulo 6. Ingeniería del Proyecto.....	240
6.1. DISEÑO DE COMPONENTES DE INGENIERÍA A DETALLE.....	240
6.1.1. Parámetros básicos de diseño.....	240
6.1.2. Cálculo hidráulico	240
6.1.3. Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	241
6.1.4. Soluciones familiares para saneamiento	244
6.1.5. Cálculo Estructural.....	244
6.2. CÓMPUTOS MÉTRICOS.....	245
6.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	245
6.4. PRESUPUESTO DE INGENIERÍA (INFRAESTRUCTURA)	245
6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA	245
6.6. PLANOS.....	245
6.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	246
6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	246

6.9. EQUIPAMIENTO (SI CORRESPONDE).....	247
6.9.1. Determinación de cantidades	247
6.9.2. Especificaciones Técnicas del Equipamiento	247
6.9.3. Cotización y Presupuesto.....	247
Capítulo 7. Desarrollo Comunitario	248
7.1. IMPLEMENTACIÓN DEL DESCOM	248
7.1.1. Objetivos generales y específicos de la intervención	248
7.1.2. Plazo de ejecución.....	249
7.1.3. Acciones a desarrollar con los grupos objetivos	249
7.1.4. Alcance de la intervención	249
7.1.5. Líneas de acción y resultados esperados	250
7.1.6. Metodología de Intervención	252
7.2. REQUERIMIENTOS.....	252
7.3. PRECIOS UNITARIOS DEL DESCOM.....	252
7.4. PRESUPUESTO DEL DESCOM	252
7.5. CRONOGRAMA DEL DESCOM	253
Capítulo 8. Gestión de los Servicios	254
8.1. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	254
8.2. ORGANIZACIÓN DE LA EPSA	254
8.3. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ASISTENCIA TÉCNICA	255
8.4. DETERMINACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD OPERATIVA DEL PROYECTO ...	256
8.5. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN	257
8.6. COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN	257
8.7. ANÁLISIS TARIFARIO	258
Capítulo 9. Evaluación del Impacto Ambiental	259
9.1. PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – POBLACIÓN CONCENTRADA.....	259
Capítulo 10. Análisis de Riesgo Actual y Adaptación al Cambio Climático	261
Capítulo 11. Presupuesto y Cronograma del Proyecto	263
11.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	263
11.2. PRESUPUESTO DE FINANCIAMIENTO POR FUENTE.....	263
11.3. CRONOGRAMA GENERAL	264
Capítulo 12. Evaluación del Proyecto	265
12.1. Evaluación socioeconómica	265
12.2. Evaluación financiera – privada.....	265

12.3. Análisis de sensibilidad	266
Capítulo 13. Conclusiones y Recomendaciones.....	267
13.1. CONCLUSIONES	267
13.2. RECOMENDACIONES.....	267
Anexos.....	268

8. ESTUDIO DE DISEÑO TÉCNICO DE PRE INVERSIÓN PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS - SANEAMIENTO

El Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión para proyectos de Saneamiento, categoría Medianos (sistemas convencionales, con poblaciones concentradas y semidispersas) está enfocado en mejorar las condiciones de vida de la población beneficiaria, a partir de la recolección, tratamiento y disposición final de aguas residuales, mediante inversiones de infraestructura y Desarrollo Comunitario.

Para proceder con la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP) es obligatorio que el mismo cuente con el Informe Técnico de Condiciones Previas (ITCP) aprobado por la Máxima Autoridad Ejecutiva (MAE) de la Entidad Territorial Autónoma (ETA). El cual presenta documentos relacionados a compromisos sociales que viabilizan la ejecución de los proyectos:

- Documento ITCP debe estar aceptado y aprobado (firmado) por autoridades y beneficiarios.
- Derecho propietario del GAM, de los predios en los que se implementará el Proyecto o.
- Declaración jurada de tenencia legal de posesión de los predios en los que se implementará el Proyecto y acta de compromiso de cesión de los predios a favor del GAM. (en caso de comunidades).
- Acta de conocimiento y/o aprobación del proyecto - compromiso social escrito, firmados por todos los presentes (futuros beneficiarios) y autoridades locales.
- Acta de compromiso de pasos de servidumbre para el emplazamiento de obras civiles.
- Acta de cesión de terrenos y emplazamiento de la PTAR. (en caso corresponda).
- Acta de los beneficiarios donde ratifican su conocimiento y aprueban el Proyecto.
- Compromiso del pago de tarifas.
- Compromiso para la operación y mantenimiento del sistema, de manera que sea sostenible en el tiempo por parte de la EPSA.

Tomar en cuenta que para todos los casos donde se requiera la implementación de sistemas de saneamiento, la cobertura de agua potable deberá ser mayor o igual al 80% y con una continuidad óptima del servicio.

Para el diseño y preparación de proyectos de alcantarillado sanitario, recurrir a la normativa sectorial vigente NB 688 y sus reglamentos y al Reglamento Social de

Desarrollo Comunitario (DESCOM -FI), así como la aplicación de otros reglamentos y guías de diseño vigentes en el sector.

En el caso de tratamiento de aguas residuales utilizar la Guía Técnica de Selección de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales del MMAYA (para poblaciones entre 1000 a 50000 habitantes).

Para poblaciones menores a 1000 habitantes, dispersas o semi dispersas considerar la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas.

El EDTP debe presentar el contenido de los capítulos que se describen en la presente sección:

RESUMEN EJECUTIVO

Se debe presentar el Resumen Ejecutivo del Proyecto que contenga la siguiente información:

1. Nombre exacto e inequívoco del Proyecto

2. Planteamiento del Problema/ Tipo del proyecto

Indicar si el proyecto es nuevo, mejoramiento o ampliación.

3. Instituciones Involucradas

- Institución solicitante.
- Organización existente.
- Otros que corresponda.

4. Ubicación Física del Proyecto

- Departamento.
- Provincia.
- Municipio.
- Comunidad o Zona.

5. Datos Demográficos

- Población Actual (Hab.).
- Población Beneficiada (Hab.).
- Número de Familias Beneficiadas.

- Cobertura actual de agua y alcantarillado (si existe).
- Cobertura meta en Saneamiento con relación al Plan Territorial de Desarrollo Integral (PTDI) de la ETA.
- Cobertura que se tendrá con el proyecto.

6. Ingeniería del Proyecto

De manera general realizar una descripción de los componentes de la alternativa elegida.

- Nuevo, ampliación, mejoramiento.
- Tipo de sistema (gravedad, bombeo, mixto).
- Resumen de los componentes del sistema.
- Indicar el número de conexiones domiciliarias.

7. Estudios básicos

Describir o nombrar los estudios efectuados en la elaboración del proyecto:

- Técnicos.
- Socioeconómicos.
- Ambientales.

8. Metodología de Evaluación

Describir de manera concreta la evaluación efectuada al proyecto:

- Costo - Eficiencia.
- Socioeconómica.
- Financiera-Privada.
- Análisis de Sensibilidad.

9. Análisis de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático (AR y ACC)

Nombrar cuáles son las amenazas y las vulnerabilidades a los que estarán sometidos los componentes del sistema (también indicar qué componentes sufren las amenazas). Finalmente, indicar en función al análisis realizado cuales son las acciones que se tomarán para que la infraestructura sea resiliente.

10. Datos Financieros

Componente	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Presupuesto de Infraestructura			
Obras			
Medidas de Mitigación Ambiental			
Análisis de Riesgos y ACC (Si corresponde)			
Desarrollo Comunitario			
Desarrollo Comunitario			
Fortalecimiento Institucional (Si corresponde)			
Supervisión de Obras			
Supervisión DESCOM (Si corresponde)			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

11. Cronograma y Plazo de Ejecución del Proyecto

Expresado en meses y para el plazo en días calendario, incluirá los componentes de infraestructura y DESCOM.

Capítulo 1. Diagnóstico e Información General

1.1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1.1. Nombre Exacto del Proyecto

Se indicará el nombre del proyecto, que deberá estar compuesto por tres elementos, según lo establecido en el “Informe Técnico de Condiciones Previas”:

- La acción a efectuarse (construcción, mejoramiento, ampliación, etc.).
- El objetivo o motivo de la acción.
- El nombre de la comunidad beneficiada.

1.1.2. Instituciones Involucradas

Se señalará los nombres y direcciones de las instituciones involucradas en el proyecto:

- Institución solicitante, promotora o impulsora.
- Institución, profesional(es), técnico(s), o empresa consultora responsable de la elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Pre inversión.
- Institución financiera de la Preinversión.

1.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

1.2.1. Determinación del área de influencia del proyecto

1.2.1.1. Ubicación Física y Geográfica

Se mencionará la siguiente información:

- Departamento.
- Provincia.
- Municipio.
- Distrito.
- Localidad o Comunidad.
- Barrio o Zona.
- Ubicación en Coordenadas Geográficas UTM WGS84; ver nota.

En Anexos es necesario incluir un mapa departamental, en el que se resaltará la provincia, municipio y se ubicará la localidad o comunidad beneficiada con el proyecto.

Nota. - La ubicación deberá estar en coordenadas UTM WGS84 georreferenciadas según la zona a la que pertenece y entregados en formato SIG, identificando el proyecto y la población beneficiaria.

1.2.1.2. Tamaño del Proyecto

Indicar el número total y actual de habitantes que se beneficiarán directamente con la ejecución del proyecto, la misma debe ser obtenida mediante un muestreo censal o información proporcionada por la EPSA o la localidad.

La población beneficiaria deberá ser identificada de acuerdo al análisis de la demanda a través de la encuesta del Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB (primera parte).

1.2.2. Características físicas del área de influencia

1.2.2.1. Clima

Se especificará el clima (cálido, templado, frío); las temperaturas (media, mínima, máxima) aproximadas; la precipitación pluvial (media anual) y períodos de lluvia; vientos predominantes y su velocidad aproximada.

La fuente debe provenir de los boletines emitidos de SENAMHI, referido a la estación meteorológica más cercana.

1.2.2.2. Altitud

Se señalará la altitud promedio del área del proyecto en cota absoluta (m.s.n.m.).

1.2.2.3. Relieve Topográfico

Se describirá el relieve topográfico en el área del proyecto (plano, ondulado, montañoso), señalando además sus accidentes naturales principales.

1.2.2.4. Vías de Acceso

Se describirá las vías principales de acceso a la zona del proyecto, estado, época de transitabilidad y distancias a la capital del departamento, provincia, municipio u otras localidades de importancia; indicando el kilometraje y tiempos de recorrido en horas. Adjuntar en Anexos, el croquis de acceso vial correspondiente.

1.2.3. Condiciones socioeconómicas de los beneficiarios

1.2.3.1. Identificación de la población beneficiaria

Población actual a ser beneficiada con el proyecto de saneamiento en el área de influencia del proyecto en caso de proyectos categoría Medianos.

Se debe indicar si la población es concentrada o semidispersas, en base a la distancia media entre viviendas. Para tal efecto se asumirá el siguiente criterio:

- Semidispersas, si la distancia media entre viviendas es 70 a 150 m.
- Concentrada, si la distancia media entre viviendas es menor a 70 m.

1.2.3.2. Características Socio Culturales

Se debe mencionar los idiomas que se hablan y predominan; el nivel de educación; se describirá brevemente y en forma concreta las costumbres (hábitos de higiene, festividades, épocas de siembra y cosecha, etc.); productos principales de producción o actividades (agrícola, ganadera, artesanal, comercial, industrial y otras) y los roles de hombres y mujeres (trabajo, atención del hogar, manejo del agua) que tengan relación con el proyecto.

1.2.3.3. Situación Económica

Se describirá las actividades económicas de la familia o la forma de obtener ingresos monetarios, señalar cuál es su ingreso anual aproximado.

1.2.3.4. Educación

Es el nivel de escolaridad de la población que vive en la comunidad, indicar el número de alumnos y profesores, centros educativos existentes en la población, en caso de no existir identificar otras escuelas cercanas al área de la localidad, mencionar si cuenta con servicio de agua potable y/o saneamiento, la forma como acceden a los mismos, si el servicio es adecuado, deficiente o no existe.

1.2.3.5. Salud

Se describirá la existencia de centros de salud en la localidad, nivel de atención de los mismos, indicar si tiene servicio de agua potable y/o saneamiento, la forma de como acceden a los mismos, si el servicio de agua y saneamiento es adecuado, deficiente o no tiene.

1.2.3.6. Servicios de Saneamiento Básico

- **Agua para Consumo Humano:** Mencionar en forma general la(s) forma(s) de abastecimiento actual de agua en las familias (redes de agua, cisternas,

pozos artesianos, pozos con bomba manual, agua de lluvia, ríos, quebradas, piletas públicas, otros.).

- **Saneamiento:** Describir en forma clara la actual disposición de las excretas humanas (redes alcantarillado sanitario, letrinas con arrastre de agua, letrina con pozo ciego, baño seco ecológico, a campo abierto, otros), cuantificándolas de manera aproximada en porcentaje.
- **Residuos Sólidos:** Se incluirá una descripción de las formas existentes de disponer los mismos.

1.2.3.7. Vivienda

Señalar las características constructivas (material predominante, etc.) y el número actual de viviendas consideradas en el área de influencia del proyecto, mencionando según las siguientes características:

- Viviendas ocupadas.
- Viviendas desocupadas.
- Viviendas temporalmente ocupadas.

Indicar la distancia de separación aproximada entre viviendas.

1.2.3.8. Otros Servicios

- Energía Eléctrica: Disponibilidad del servicio en la comunidad, señalando el tipo de fuente (red permanente, generador o panel solar), el tipo de corriente (monofásica, trifásica), el voltaje y el tiempo de suministro por día (continuo o descontinuo).
- Transporte: Especificar la disponibilidad de transporte público o privado, si estos son de pasajeros o para carga, señalando tarifas y frecuencia dentro del área de proyecto.
- Telecomunicaciones: Nombrar los medios de comunicación como radioemisoras, correo, también describir si tienen acceso a telefonía, internet u otros.
- Otros servicios que el consultor considere importante o necesario mencionar.

1.2.3.9. Organizaciones Existentes en la Comunidad

Aspectos organizacionales existentes y relevantes en la comunidad, sindicatos, juntas escolares, club de madres, entidades religiosas, OTBs, ONGs, fundaciones, representantes de otros sectores.

1.2.3.10. Disponibilidad de Mano de Obra y Materiales de Construcción

Indicar la existencia y disponibilidad de la mano de obra no calificada y materiales de construcción de potencial uso en la ejecución de la obra (arena, grava, piedra, ladrillo, madera, cascote de ladrillo, otros.) y sus respectivos costos unitarios (aproximados) acorde a las distancias de provisión más cercana al proyecto.

Si no existiese material a disposición en la localidad, el proyectista deberá describir los lugares y distancias para aprovisionamiento de los materiales más importantes.

NOTA.- Para la elaboración del diagnóstico comunitario poblacional se recomienda emplear los Formularios Técnicos para proyectos nuevos, mejoramiento y/o ampliación de agua potable o saneamiento, del Anexo IV, del presente Reglamento.

1.2.3.11. Evaluación del sistema de agua potable EXISTENTE.

Se efectuará un diagnóstico de las condiciones de funcionamiento y el estado actual de la infraestructura de agua potable.

Nota. - NO se podrá realizar obras de alcantarillado sanitario si no se cuenta con el 80% de cobertura de agua potable y con una continuidad óptima y adecuada de este servicio. Considerar primero la mejora del sistema de abastecimiento de agua potable: incremento de la cobertura y continuidad del servicio. Caso contrario no se recomienda continuar con la elaboración del EDTP.

Para este acápite utilizar los formularios técnicos N° 2, 3 y 4 de evaluación de proyectos de agua y saneamiento (Anexo IV)

Los componentes a ser evaluados:

- **Disponibilidad de agua:** Verificar si el caudal actual de abastecimiento de agua disponible de la fuente existente, es suficiente para satisfacer los requisitos o demandas exigidas por el proyecto de agua potable y/o saneamiento

En cualquier caso, se deberá establecer la disponibilidad de agua necesaria para satisfacer los requisitos o demandas exigidas por el proyecto de agua potable y/o alcantarillado sanitario utilizando la información de la EPSA y que sean validados en el lugar por el proyectista adjuntando los respaldos correspondientes (aforos u otros) y que deberá ser contrastada con la información recabada para la línea base del proyecto.

El conocimiento de la disponibilidad de agua es de importancia relevante, para poder determinar si se podrán implementar nuevos proyectos de saneamiento, definiendo la viabilidad del mismo.

- **Tipo y antigüedad del sistema de agua.**
- **Componentes del sistema de agua potable:** donde se describirá el estado y operación de los principales componentes del sistema, así como el porcentaje de cobertura actual, y las conexiones domiciliarias con macro y micro medición.

Del estudio realizado, se debe tener conclusiones y recomendaciones relativas al funcionamiento en global del sistema de agua.

1.2.3.12. Evaluación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y PTAR existente

Realizar la descripción y evaluación de todos los elementos físicos que conforman el sistema de alcantarillado sanitario, así como de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

(Para ampliación o mejoramiento del saneamiento utilizar los formularios técnicos N° 2, 3 y 4 de evaluación de proyectos de agua y saneamiento, del Anexo IV).

La evaluación técnica deberá ser realizada a través de recorridos de campo, revisión de información (planos existentes, registro de análisis de calidad de agua, análisis del comportamiento hidráulico entre otros), identificación de las condiciones de funcionamiento y estado de cada elemento del sistema, cobertura, operación y mantenimiento de cada componente. Considerar los siguientes aspectos:

- **Tipo y antigüedad del sistema de alcantarillado.**
- **Las condiciones de los componentes existentes:** ubicación y número de conexiones, cobertura (número de predios catastrados), población servida (en porcentaje), forma de disposición de aguas residuales, cantidad de agua potable de al menos tres últimos años y preferentemente de cinco años, condiciones de las instalaciones existentes, la capacidad de tratamiento de la PTAR.
- **Evaluación y descripción de los componentes del sistema:** colectores (determinar el número existente de acuerdo al diámetro y longitud), conexiones domiciliarias (registrar el número de conexiones), cámaras de inspección, interceptores (determinar el número existente conforme al diámetro y longitud), emisario, estaciones de bombeo, cárcamos de bombeo, planta de tratamiento de agua residual y otros; señalando su estado, funcionamiento, materiales utilizados, diámetros de las tuberías y caudales.
- Plano general de infraestructura del alcantarillado (catastro) y de la planta de tratamiento de agua residual.
- Deberá evaluar con base a mediciones, la cantidad de agua residual actual recogida del sistema de alcantarillado sanitario existente a partir de aforos en el afluente.

- Recorrido a través de la planta de tratamiento, evaluando la operación y funcionamiento de las unidades del tren de proceso, recopilando información de la EPSA y mediciones en campo, considerando los siguientes criterios:
 - » Ficha de datos generales de la planta de tratamiento (Utilice el Anexo IV – Formulario 4).
 - » Se revisará durante el recorrido en la planta, el número de laboratorios, pruebas que se realizan y los parámetros que se da seguimiento.
 - » Evaluar la eficiencia y funcionamiento de la PTAR, con base a mediciones de la cantidad y calidad de agua residual actual a partir de aforos y muestreos en el afluente y efluente.
 - » Políticas de operación y mantenimiento (infraestructura, funcionamiento de unidades de proceso y equipos electromecánicos).
 - » Grado de capacitación del personal de la planta.
 - » Se identificará la existencia de problemas de diseño, operación, estado físico de la planta, mantenimiento y administración.
 - » Lodos: Mencionar si se cuenta con el lugar y el área suficiente para depositar los lodos secos y si estos cuentan con un tratamiento.
- Señalar el número de evolución de conexiones domiciliarias en los últimos tres años, costo del servicio.
- Evaluar el estado del cuerpo receptor de aguas abajo del vertido del alcantarillado, identificando las características de las aguas residuales.
- Evaluar la eficiencia del tratamiento con los informes de laboratorio de calidad de agua de la EPSA.

Del estudio realizado, se debe tener conclusiones y recomendaciones relativas al funcionamiento en global del sistema, las posibilidades de permitir la ampliación de áreas de cobertura con las estructuras existentes.

No se podrán realizar ampliaciones del alcantarillado si existen deficiencias (capacidad, vida útil, etc.) en el sistema de alcantarillado o en la PTAR, se deberá considerar primero mejorar el sistema principal y la PTAR o plantear otro tipo de solución.

1.2.4. Situación institucional relacionada a la prestación de servicios

Se realizará un diagnóstico institucional de la situación actual de la EPSA existente (utilizar el formulario N° 1 del Anexo IV), donde se identifique los aspectos más importantes en gestión administrativa, número de usuarios, operacionales, mantenimiento, comercialización y otras áreas correspondientes a la EPSA. Se describirá:

- El tipo de EPSA existente en la localidad a cargo de la prestación de los servicios (Municipal, privado, mixta, comité de agua potable y saneamiento, cooperativa u otros).
- Legislación e institucionalidad (estatutos y reglamentos aprobados, personería jurídica y documentos para su regularización).
- Estructura orgánica, indicar las atribuciones de cada puesto, la planilla laboral y las condiciones laborales de sus empleados.
- Evaluación de la organización administrativa (manejo de recursos humanos y materiales), se deberá realizar un inventario de todos los recursos materiales, vehículos y oficinas que son propiedad de la institución.
- Evaluación financiera, información sobre el costo del pago de tarifas fijadas en vigencia para el servicio de agua potable y/o alcantarillado sanitario; porcentaje de morosidad; en caso de existir tarifas diferenciadas, se deberá presentar el detalle de las mismas e indicar si incluye costos de operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de aguas residuales.
- La calidad del servicio en base a indicadores de cobertura, instalación de macro medición y micro medición, continuidad, calidad del agua ofertada y pérdidas en el sistema de agua potable. En correspondencia al servicio de alcantarillado sanitario, la cobertura.
- Gestión y transparencia de la EPSA.
- En el área de recursos humanos, potencialidades y debilidades, en caso de no existir, se deberá planificar la incorporación, principalmente del personal técnico para la operación y mantenimiento de las plantas de tratamiento.
- Verificar que los estatutos y reglamentos de la EPSA incluyan derechos y obligaciones de la entidad, tomando en cuenta los usuarios, alcance y responsabilidad en el control social a la prestación del servicio (agua potable y alcantarillado sanitario) y el buen funcionamiento de la Planta de Tratamiento.

De todo el diagnóstico realizado, el proyectista deberá emitir conclusiones acerca de la capacidad de la EPSA para operar y mantener el servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales. Si la EPSA no tiene esas capacidades, se deberá considerar en el plan de Desarrollo Comunitario y FI la generación de capacidades con tal que se garantice el servicio sostenible del proyecto en el periodo de diseño.

1.2.5. Situación ambiental - riesgo actual - adaptación al cambio climático

Los estudios ambientales para este subtítulo deben estar referidos a:

- a) Evaluación de impacto ambiental, analizando los posibles efectos en el ambiente, la salud y economía, causados por un proyecto nuevo de

saneamiento o la ampliación en sus diferentes componentes; así como las medidas de mitigación.

b) Control de la calidad ambiental, analizando las condiciones ambientales originadas por un proyecto existente y/o en funcionamiento.

- Por otro lado, emitir un criterio técnico respecto a:
- Escenario de contaminación de aguas subterráneas y superficiales, situación actual y expectativas para la situación futura.
- Vulnerabilidades actuales debido a riesgos naturales, salud, ambientales, institucionales, operativos y sociales.
- Identificar posibles afectaciones a la zona debidas al cambio climático (inundaciones, incremento de temperatura, incremento/decremento en precipitación, sequías e intensificación de eventos climáticos extremos).
- Otros que considere el técnico.

Nota. - El análisis de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, se realizará aplicando el software ARI.

Capítulo 2. Objetivos Generales y Específicos

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se describirá la problemática que se pretende solucionar el proyecto, indicando: las necesidades insatisfechas en saneamiento, cobertura insuficiente, carencia en la disposición final de las excretas humanas, no posee ningún proyecto, etc.

2.2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general se planteará como hipótesis de un problema al que se quiere dar solución, como propósito firme, es la meta final de respuesta a la problemática identificada. Los objetivos generales deben ser reales, posibles y medibles.

De manera referencial el objetivo general se podrá plantear como: "Mejorar la calidad de vida de los pobladores beneficiarios de la zona, barrio a través de la ejecución del proyecto:, realizado bajo condiciones técnicas, legales, económicas, sociales y ambientales, según las normativas y reglamentos vigentes del sector, que permitan un aprovechamiento y uso racional de los recursos hídricos, con fines de saneamiento seguro en la disposición sanitaria de las excretas humanas y tratamiento de aguas residuales.

Hacer referencia al pilar II (Socialización y universalización de los servicios básicos con soberanía para Vivir Bien); meta N° 1 (El 100% de los bolivianos cuentan con servicios de agua potable y saneamiento) de la Agenda Patriótica 2025 cuya acción multisectorial beneficiará a los habitantes de las zonas urbanas y rural.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos se conforman como estrategias enfocadas al cumplimiento del objetivo general. Tienen que ser coherentes con el objetivo general, concretos, acotados y medibles. De manera referencial entre los que se podrían considerar como objetivos específicos, están los siguientes:

- Beneficiar al 100% de los habitantes de la zona, barrio, sector, comunidad o del área de influencia del proyecto que requieren servicios de saneamiento, alcantarillado sanitario o tratamiento de aguas residuales.
- Incrementar la cobertura de saneamiento en% en el municipio.....
- Mejorar la calidad del servicio, disminuyendo los peligros de afectaciones a la salud pública.
- Contar con un proyecto que permita descargas seguras al cuerpo receptor sin afectaciones al medio ambiente en cumplimiento de la Ley N° 1333 y su Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica
- Contar con el documento de Estudio de Diseño Técnico de Pre Inversión (EDTP) elaborado bajo normativa sectorial y contenido mínimo que exige el

presente Reglamento de Elaboración de Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento, que permita realizar las gestiones de financiamiento.

- Contar con un Plan de Sostenibilidad del Proyecto y por tanto del Servicio, bajo los enfoques de Fortalecimiento Institucional, Asistencia Técnica y estrategias de participación social mediante el DESCOM.
- Obtener un proyecto con infraestructura resiliente, que pueda afrontar los riesgos identificados y los impactos del cambio climático.
- Otros a considerar según la magnitud del proyecto.

Capítulo 3. Estudio de Mercado

3.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Realizar un relevamiento de información de la población en toda el área del proyecto, referido al número total de familias, viviendas y habitantes que se beneficiarán o requieren los servicios de saneamiento. Trabajo a desarrollar con el apoyo de las autoridades sociales, organizaciones civiles y otros.

3.1.1. Población Actual

Se refiere a los datos censales actuales que proporciona el Instituto Nacional de Estadística (INE) para el año en que se realizó el último censo; para los años posteriores al censo, se deberá proyectar hasta el año actual obteniendo la población inicial (que deberá ser verificada y/o actualizada con los datos existentes de la población efectiva a ser beneficiada) para posteriormente calcular la población futura.

En caso de no contarse con esta información para el área del servicio, se deberá establecer la información a través de un relevamiento de la población o muestreo censal técnicamente justificado (para obtener esta información primaria: utilizar el Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB en su primera parte).

Se indicará el número actual de habitantes dentro del área de influencia del proyecto (incluye a todas las zonas existentes), desglosado por género (masculino o femenino) y por rango de edad (menores o iguales a 15 años y mayores a 15 años), también se debe considerar el número de familias residentes permanentes en la localidad o comunidad beneficiada.

3.1.2. Población Flotante

Referida a la población que reside temporalmente en el área del proyecto que, de alguna manera, alteran y/o modifican los cálculos de cobertura que se proyectan. Este tipo de población debe ser cuantificada considerando la frecuencia de residencia.

3.1.3. Estabilidad Poblacional

Se indicará los aspectos de emigración/inmigración, estacionales o permanentes que afecten al número de habitantes de crecimiento poblacional.

3.1.4. Índice de Crecimiento

Se señalará el valor a utilizarse, aclarando si corresponde la información obtenida de Instituto Nacional de Estadística (INE).

El proyectista cuenta con la información de los censos de 1992, 2001, 2012 para poder calcular el índice de crecimiento.

En caso de que el índice de crecimiento fuera negativo, adoptar el valor de acuerdo a normativa vigente.

3.1.5. Población Futura del Proyecto

Es la cantidad de personas que se espera tener en la localidad al final del período de diseño del sistema alcantarillado sanitario.

Para el cálculo de la población futura, el proyectista determinará un solo método de crecimiento establecidos en las Normas Bolivianas NB 688, NB 689, vigentes. Este método deberá ser seleccionado bajo los criterios del tipo de población y dependiendo sus características socio - económicas de la población en estudio.

En caso que corresponda, deberá incluirse los ajustes a la población calculada incorporando los conceptos de población flotante, itinerante o migratoria.

No se debe realizar el promedio de los métodos de crecimiento indicados en las normas citadas para el cálculo de la población futura.

3.1.6. Dotación y caudal de demanda

La estimación de la dotación se realizará a través de la NB 688 o la NB 689 (vigentes). Para el caso de proyectos de ampliación y/o mejoramiento del alcantarillado y PTAR, el consultor determinará la dotación correspondiente al área del proyecto a partir de datos históricos de la EPSA (cálculo estadístico).

3.1.7. Caudales de diseño

Se calcularán los caudales de diseño (medio diario, máximo diario, por conexiones herradas, por infiltración, máximo horario), de acuerdo a lo especificado en la NB 688 vigente.

Para el diseño de la PTAR además de determinar los caudales afluente, será necesario conocer el caudal del cuerpo receptor en época seca y de lluvia con objeto de verificar los caudales máximos y mínimos de descarga permitidos por la Ley 1333.

El consultor presentará un cuadro resumen de los cálculos realizados donde se contemple y especifique los caudales de diseño para las diferentes infraestructuras a ser construidas.

3.1.8. Período de diseño

El proyectista determinará el número de años durante los cuales la infraestructura prestará con eficiencia el servicio para el cual fue diseñada. De acuerdo a lo especificado en el "Reglamento Técnico de Diseño para Sistemas de Alcantarillado Sanitario NB 688".

3.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

En función al tipo de proyecto de agua o saneamiento, describir la siguiente información básica (tomar en cuenta que toda esta información se deberá plasmar en un mapa en formato SIG, en coordenadas UTM WGS84 debidamente georreferenciada).

3.2.1. Evaluación para proyectos de saneamiento y cuerpos receptores

Para el caso de proyectos de alcantarillado sanitario, describir y evaluar la situación actual del cuerpo receptor existente en el área del proyecto, indicando la calidad del agua, características hidrológicas del cauce (crecidas, áreas de inundación, erosión, contaminación y otros), uso del agua (aguas abajo) del punto de descarga y posibles daños (en caso de mal funcionamiento de la planta y estructuras de rebose), su estado, concentraciones químicas y microbiológicas en las aguas residuales y capacidad de asimilación del cuerpo receptor. Además, tomar en cuenta los siguientes criterios generales:

- La ubicación del punto de muestreo, se seleccionará de modo que permita la caracterización del efluente en condiciones seguras.
- Los puntos de control, deberán ser tomados aguas arriba antes del vertido del agua residual de la PTAR para poder excluir la influencia del vertido sobre la calidad del agua; el otro punto de control es aguas abajo del vertido en el límite de la zona de mezcla. La toma de muestra en dicho punto debería ser realizada en la proximidad de la orilla donde se realiza el vertido.
- Magnitud del proyecto, la estabilidad del proceso de tratamiento (tecnologías de tratamiento químico-físico) y la sensibilidad ambiental y social del cuerpo receptor.
- Adjuntar el análisis de calidad de agua del cuerpo receptor y del ingreso/salida de la PTAR considerando los siguientes parámetros: DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspendidos Totales, Sólidos Disueltos Totales, pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno disuelto, Fósforo total, Nitrógeno total, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno Kjeldahl, Coliformes Totales, elementos metálicos (como Cromo total, Plomo total, Mercurio, Cadmio, Arsénico...), aceite y grasas.
- Para la clasificación a la categoría de cuerpos receptores establecido en la Ley N° 1333 (Ley del Medio Ambiente) se deberá realizar el análisis de la calidad de agua del cuerpo receptor, para los parámetros DBO5, DQO, oxígeno disuelto y Coliformes totales, tomando en cuenta lo descrito en la Guía Técnica Selección y Diseño Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales.
- El consultor deberá identificar o informar sobre áreas de riego aguas abajo de la PTAR para la implementación del re uso de aguas tratadas, o plantear las posibilidades de re uso (donde sea factible) para incorporar esos criterios en el diseño con el fin de mejorar el tratamiento o la eficiencia en el mismo.

- Es responsabilidad del consultor considerar todos los estudios necesarios y que se lleguen a requerir para poder llevar adelante y de manera adecuada la realización del EDTP o que no estén adecuadamente identificados en los términos de referencia

3.2.2. Evaluación preliminar de las Condiciones del Lugar

Para la elección de la tecnología más apropiada para el saneamiento, se obtendrá la siguiente información básica de manera preliminar de las condiciones geológicas y de riesgo de la zona:

- **Zona de riesgo:** si está sujeta a inundación, temporal o frecuente, deslizamiento, etc.
- **Nivel freático:** altura de la capa freática del suelo, en época seca y de lluvia.
- **Tipo de terreno:** Suelo rocoso, impermeable, arcilloso, etc.
- Contaminación hídrica / ambiental: factores de contaminación próximos a las fuentes de agua, al cuerpo receptor, problemas de infiltración, factores externos como minería, pesticidas, etc.
- **Trabajos topográficos:** para una evaluación preliminar se requiere conocer el relieve topográfico existente para verificar pendientes, longitudes, así como la estimación de costos preliminares a partir de un primer cómputo métrico de las obras. (En proyectos de soluciones familiares, se analizará la viabilidad de este trabajo; siendo suficiente un croquis de ubicación de las viviendas de las familias beneficiadas, indicando los nombres y apellidos de la jefa o jefe de familia, ubicación geo referenciada).
- **Aceptación social:** El (Los) técnico(s) deberá trabajar de manera conjunta con el DESCOM para ir evaluando la aceptación de las diferentes opciones técnicas por parte de la población y vecinos donde se emplazará la PTAR.

Capítulo 4. Alternativas Técnicas de Solución

4.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OPCIONES TÉCNICAS

Se describirán dos o más opciones de diseño, con la información obtenida en campo, indicando los posibles componentes del sistema, las mismas deberán ser viables, técnica, legal, ambiental, económica y social, indicar ventajas y desventajas de cada una de ellas, respondiendo a la problemática planteada por la población y presentar a consideración de la misma, para ratificar o mejorar la opción técnica elegida.

Para cada opción elaborar un pre diseño, tanto para los casos de sistemas nuevos, mejoramientos y ampliaciones. Presentar un croquis ilustrativo georeferenciados de los componentes que se pretenden construir (tanto para los sistemas nuevos, mejoramientos y ampliaciones).

Para el caso que existieran viviendas aisladas fuera de la población concentrada pero dentro del área del proyecto, se deberá dar soluciones de disposición de excretas mediante tecnologías alternativas, referirse a la Guía de Técnica de Diseño de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas.

4.1.1. Pre Diseño

Para cada alternativa técnica y los estudios preliminares realizados elaborar un pre diseño (diseño tipo con dimensiones y materiales adecuados del lugar) se debe indicar sus componentes, obras civiles susceptibles a mejorar, presentar en Anexos un croquis ilustrativo o plano tipo indicando sus componentes, en un cuadro descriptivo indicar las ventajas y desventajas de cada una de las opciones técnicas.

4.2. ESTIMACIÓN DE COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA

Para cada alternativa propuesta, se deberá incluir el resumen de los costos estimados de la infraestructura, desglosado por componente del sistema.

4.3. ASPECTOS AMBIENTALES

Se describirán brevemente las incidencias ambientales en correspondencia a cada opción técnica de diseño; por ejemplo: contaminación de acuíferos, contaminación de ríos o cuerpos de agua, obras civiles en áreas protegidas, etc. Incidencias que deberán estar en función de los factores y atributos ambientales definidos en la normativa.

4.4. EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA PRELIMINAR (COSTO/EFICIENCIA)

Efectuar la evaluación (costo-eficiencia) y social para cada alternativa técnica de manera preliminar.

4.5. SOCIALIZACIÓN Y ELECCIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA

Cada alternativa para solucionar la problemática de agua o saneamiento deberá tener viabilidad técnica, legal, económica, ambiental y social tomando en cuenta el enfoque de género, usos y costumbres de los beneficiarios, además de responder a la problemática planteada por la población.

Antes de la consulta pública de aprobación de alternativas, el consultor deberá exponer y justificar cada una de las alternativas ante las instituciones pertinentes (ETA, gobierno) para la preselección de la solución técnica ÓPTIMA. Para luego ser validada en consulta pública con la participación de autoridades municipales, locales, representantes de organizaciones sociales y familias beneficiarias.

En esta consulta pública los beneficiarios conocen las opciones técnicas y el nivel de servicio, conocen y están de acuerdo con la contraparte; conocen las ventajas y desventajas de cada alternativa, conocen y están de acuerdo con la tarifa estimada; además cada beneficiario y actor (ETA, EPSA) conoce sus responsabilidades (ver Reglamento Social).

4.6. ASPECTOS LEGALES

Presentar la alternativa elegida con la documentación de derecho propietario Notariado de los terrenos en el área de implementación de las obras, derechos de usos y costumbres, etc.

4.6.1. Derecho propietario de los predios en los que se implementará el proyecto.

La ETA deberá acreditar con documentación correspondiente el derecho propietario sobre los predios donde se implementará el proyecto, la cual no debe presentar observación alguna. Entre los requisitos deberá acreditarse registro público correspondiente, documento público de cesión de propiedad o uso de terrenos, pasos de servidumbre entre otros.

También referido a obtener los permisos correspondientes para la implementación de infraestructura proyectada en el EDTP y compromiso social escrito, firmados futuros beneficiarios.

4.6.2. Derechos de vía

Declaración suscrita por el Alcalde Municipal, en relación al estado de situación por afectación en los derechos de vía en las áreas que se implementará el Proyecto. Descripción de las medidas requeridas y los cursos de acción a seguir en caso de existir problemas de orden legal, económico o riesgo social y la solución de posibles conflictos, en caso de afectación a terceros.

4.6.3. Estructura vial definida

Se presentará la documentación relacionada a la planimetría aprobada para el tendido de tuberías del sistema de alcantarillado ya sea nuevo o de ampliación.

4.6.4. Actas de compromisos:

Se suscribirá actas de aprobación y compromiso social escrito, firmados por la población beneficiaria y autoridades locales, es decir:

- Compromiso de la comunidad para conexiones de instalaciones internas.
- Compromiso del pago de tarifas.
- Compromiso para la operación y mantenimiento.
- En el caso de que corresponda, para la adopción de la tecnología de una planta de tratamiento de aguas residuales, considerar si los usuarios están en condiciones de operarla, mantenerla, a través de la EPSA local, de manera que sea sostenible en el tiempo.
- Acta de conocimiento y/o aprobación del proyecto, compromiso social escrito, firmados por todos los presentes (futuros beneficiarios) y autoridades locales.
- Acta de compromiso de pasos de servidumbre para el emplazamiento de obras civiles.
- Acta de los beneficiarios donde ratifican su conocimiento y aprueban el Proyecto.
- Otros compromisos que considere el técnico.

En Anexo presentar la lista de los beneficiarios con nombres, apellidos de la jefa o jefe de familia, indicando su C.I. y firma, considerados en el proyecto, además del mapeo de ubicación correspondiente (se excluyen predios vacíos).

Adjuntar en Anexo cualquier otra documentación pertinente. La indicada documentación deberá estar suscrita antes de la conclusión del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión.

Considerar formatos de actas en Anexo N° VI Documentos Legales.

Capítulo 5. Estudios Básicos de Ingeniería

Los siguientes puntos serán desarrollados para la alternativa elegida bajo las siguientes consideraciones:

- No se puede plantear ampliaciones en un sistema con deficiencias de dotación y continuidad sin considerar la mejora de la oferta del agua.
- No se puede plantear ampliaciones de redes sin verificar la capacidad hidráulica de los colectores principales y emisarios y la capacidad de tratamiento de la PTAR, tanto en caudal como en calidad de los efluentes.

5.1. ESTUDIOS DE SUELOS

Reconocimiento del área del proyecto

Se debe realizar un reconocimiento geológico del lugar en el que se encuentra el proyecto. Se deben determinar las posibles fallas geológicas, zonas de deslizamiento y de hundimiento para la zona de emplazamiento del proyecto.

Estudios de suelos y geotécnicos

Los estudios de suelos y geotécnicos deben ser realizados tomando en cuenta la magnitud de las estructuras y la calidad de los suelos.

Para este efecto se elaborará un informe específico de los suelos en áreas circundantes a las redes, colectoras principales, colectores secundarios y PTAR. Además, será necesario el examen geológico en detalle de los aspectos más importantes de los lugares que atraviesan las redes de alcantarillado.

Los resultados de esta actividad serán expresados en capacidad portante de terrenos y planos con perfiles geológicos.

Se deben realizar ensayos geotécnicos para cada una de las obras que se plantean construir (incluida las redes de alcantarillado), los ensayos deben permitir determinar los parámetros necesarios para el cálculo estructural como:

- Determinación de la capacidad portante del terreno.
- Perfiles estratigráficos con clasificación de suelos.
- Determinación de los niveles freáticos.
- Determinación del ángulo de fricción.
- Determinación de la densidad real del suelo.
- Otros estudios que se requieran de acuerdo al diseño planteado.

5.2. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

Los trabajos topográficos requeridos, se desarrollarán de acuerdo a las

metodologías y precisión establecidas en las Normas y Reglamentos correspondientes (NB 688 vigente).

- Se presentará en Anexos el plano topográfico con las curvas de nivel, perfiles longitudinales, secciones transversales y ubicación de todos los componentes del sistema y las viviendas, perfiles longitudinales, libreta de levantamiento topográfico, croquis y otros (Ver formatos y simbología en los Anexos VII y VIII del presente reglamento).
- El levantamiento topográfico proporcionará la información técnica necesaria que permita la representación gráfica de la superficie del terreno para el diseño de todos los componentes del Proyecto.

Los levantamientos topográficos del sitio de la PTAR y obras complementarias estarán referenciadas a una poligonal base, la misma que estará referida a puntos de control horizontal y vertical que estarán enlazados al sistema de coordenadas geo referenciadas WGS84-UTM.

5.3. CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL

Para el diseño, ampliación y mejoramiento de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas, el consultor deberá realizar el análisis y muestreo del efluente y afluente con el objetivo de determinar la carga orgánica que ingresa o sale de la PTAR. Asimismo, deberán hacerse los aforos simultáneos correspondientes de cada punto de muestreo para establecer los valores máximos para el diseño.

Es necesario aforar el cuerpo receptor en época seca y de lluvia o campañas de aforo donde se pueda obtener los caudales picos más representativos del año en época seca y también la semana con mayor precipitación de la época de lluvias.

Para poblaciones comprendidas entre 1000 a 50000 Habitantes, remitirse a la Guía Técnica para la Selección de Líneas de Tratamiento de Agua Residuales, pudiendo utilizar de manera no limitativa los siguientes parámetros: DBO5, DQO, Sólidos Totales, Sólidos Suspensos Totales, Sólidos Disueltos Totales, pH, Conductividad, Temperatura, Oxígeno disuelto, Fósforo total, Nitrógeno total, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno Kjeldahl, Coliformes Totales, elementos metálicos pertinentes (como Cromo total, Plomo total, Mercurio, Cadmio, Arsénico...) y aceite y grasas.

También deberá realizarse el análisis de la calidad de agua del cuerpo receptor, para los parámetros DBO5, DQO, oxígeno disuelto y Coliformes totales, para la clasificación a la categoría que pertenece, según la Ley 1333.

Donde no exista alcantarillado u opción de tomar estas muestras de aguas residuales, se podrá hacer uso excepcional de parámetros establecidos en la Guía Técnica para la Selección de Líneas de Tratamiento de Agua Residuales. Caso contrario se recomienda, utilizar los parámetros TÍPICOS de aguas residuales empleadas a nivel internacional.

Para poblaciones mayores a 50000 Habitantes se podrán utilizar metodologías planteadas en la literatura especializada de ingeniería de aguas residuales para el análisis de calidad de agua como para el diseño de las plantas de tratamiento.

5.4. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS E HIDROGEOLÓGICOS

Se realizará el análisis de datos pluviométricos e hidrológicos para realizar la estimación de las crecidas de los ríos para diferentes períodos de retorno (de acuerdo a alternativa elegida para el emplazamiento de la PTAR) con el fin de:

Poder realizar simulaciones y evaluar la amenaza de inundación sobre los predios previamente identificados para recibir potencialmente la PTAR (si fuese necesario).

Determinar, las medidas estructurales para reducir la amenaza sobre el predio para reconstruir la PTAR.

La identificación de posibles amenazas sobre el sistema de alcantarillado y PTAR deberá estar conforme al análisis de riesgos y CC realizado en el capítulo 10 de esta sección.

Además, se deberán realizar los estudios necesarios para la afectación de las aguas subterráneas, cuerpos de agua, vertientes y otros a causa de la implementación del proyecto mediante estudios hidrogeológicos.

5.5. OTROS ESTUDIOS BÁSICOS

Realizar otros estudios que considere el proyectista como: estudios de zonas arqueológicas, geológicos, contaminación, etc.

Capítulo 6. Ingeniería del Proyecto

Los siguientes puntos serán desarrollados para la alternativa elegida la cual deberá incluir una memoria descriptiva donde se indiquen todos los componentes del proyecto, forma constructiva y su funcionamiento. Cada componente deberá tener a su vez una memoria de cálculo donde se expongan la metodología, procedimientos, fórmulas y ecuaciones utilizadas, los resultados de modelamientos, planillas de cálculo, la explicación del proceso de cálculo de estas planillas, esquemas y planos

6.1. DISEÑO DE COMPONENTES DE INGENIERIA A DETALLE

6.1.1. Parámetros básicos de diseño

Presentar los cálculos que se requieran, indicando todas las características constructivas y de funcionamiento, todo sobre la base de la NB 688 y sus reglamentos, y los datos desarrollados en el Capítulo Estudios Básicos, con el resumen siguiente:

- Población futura del proyecto.
- Consumo de agua y dotación de agua per cápita.
- Caudales de Diseño.
- Periodo de diseño.

6.1.2. Cálculo hidráulico

Se indicarán los métodos y las fórmulas utilizadas, adjuntando esquemas y planillas de cálculo hidráulico que deberá contener información de: longitud, diámetro, pendiente, material de las tuberías, caudales de diseño y otros parámetros de acuerdo a cada Proyecto y a la Norma NB 688 y sus Reglamentos. Las planillas de cálculo se adjuntarán en Anexos, los resultados mencionados deben estar claramente señalados en planos de red y relacionados con los perfiles longitudinales y secciones transversales para su empleo en la etapa de construcción.

Se aceptará el empleo de software especializado para el diseño de redes (software libre), en correspondencia a los parámetros y metodologías de cálculo de la NB 688, esto para efectuar modelamientos de control.

En proyectos de ampliación de sistemas, deberá efectuarse la modelación hidráulica conjunta de la red existente y la futura ampliación. Las mismas servirán para analizar el comportamiento en temas de caudales, pendientes y velocidades principalmente.

Los diseños de los colectores principales, emisarios y estructuras hidráulicas importantes del sistema deben contener un perfil hidráulico.

6.1.3. Diseño de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Para la selección de sistema centralizada o descentralizada de la PTAR se debe considerar los factores físicos como: la disponibilidad de terreno, energía, topografía, clima, tipo y uso de suelo. Los factores sociales como: la densidad de población, asequibilidad y disponibilidad para pagar la tecnología, así como su operación y mantenimiento.

Cualquiera que sea el tipo de planta seleccionada como la mejor alternativa, se diseñará de manera que las fluctuaciones en el volumen y la calidad del afluente no modifiquen su eficiencia en la remoción de los contaminantes. El efluente cumplirá con la calidad establecida en la ley 1333, disposiciones departamentales y la Guía Técnica de Selección de Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales. Por lo antes mencionado. La PTAR deberá tener la “flexibilidad” necesaria para absorber las variaciones en caudales y calidad.

Alcances de la implementación de una PTAR:

- Definir el proceso de tratamiento necesario en la PTAR de manera de garantizar el cumplimiento de los parámetros de control determinados en la legislación boliviana (Ley 1333).
- Determinar el caudal de diseño de la PTAR, sobre la base de metodologías establecidas en la normativa vigente y criterios establecidos.
- Determinar las características del cuerpo receptor de la PTAR y realizar la evaluación del estado de los ecosistemas acuáticos para una línea base de EDTP en el área de la PTAR.
- Seleccionar y diseñar la línea de tratamiento óptima y adecuada a la zona, al tamaño de la población y con alto grado de eficiencia en la remoción de contaminantes.
- Estudiar la Factibilidad y plan de uso de los lodos estabilizados, para el Diseño del tratamiento de lodos y la disposición final de los lodos, de acuerdo a la tecnología seleccionada.
- En el caso de reúso de agua residual tratada para riego agrícola, considerar el diseño y nivel de tratamiento (terciario y desinfección), su disposición final, señalar el área y tipo de cultivo.

Recomendaciones:

- La implementación de la PTAR se realizará solamente cuando exista red de alcantarillado o cuando dicha red esté siendo planificado conjuntamente con la PTAR.
- El DESCOM debe socializar cada una de las alternativas con el equipo técnico para lograr la aceptación plena de la tecnología, así como del lugar de emplazamiento de la PTAR.

- Básicamente el área de estudio tiene que ver con el emplazamiento de la PTAR, cuyo emplazamiento y dimensiones serán facilitados por la ETA; la tecnología seleccionada debe adecuarse a las dimensiones del terreno disponible.
- La PTAR debe contar con un cerco perimetral para evitar el ingreso de personal no requerido en la operación y mantenimiento del sistema.
- Elaborar el manual de operación y mantenimiento de la planta, que incluya la puesta en marcha de todo el sistema.
- Elaborar el perfil hidráulico de energía del proceso de tratamiento elegido, en la línea de agua.
- Presentar la valoración social, legal, ambiental, económica y técnica (documentada) que garantice la realización del Proyecto en la Localidad establecida en los EDTP.
- Realizar el mapeo de actores para la elaboración de un plan marco de gestión de conflictos.
- Análisis de riesgos sociales con la identificación de impactos y medidas de mitigación además de la entidad responsable de su implementación, para la implementación de la PTAR y sitios de almacenamiento de lodos estabilizado
- Realizar estudios básicos de ingeniería en el sitio elegido para el emplazamiento de la PTAR. Estudios de suelos, estabilidad de taludes, capacidad portante de suelos, memorias de ingeniería sanitaria, memorias de ingeniería estructural, memorias de ingeniería eléctrica y electromecánica, estudios ambientales, estudios demográficos, análisis de riesgo y vulnerabilidad, estudios pedológicos en el área de riego, uso de suelos, cómputos métricos, análisis de precios unitarios, presupuesto, cronogramas, planos constructivos y especificaciones técnicas. Así como detallar el equipamiento necesario en caso de ser requerido.
- Realizar los estudios hidráulicos e hidrológicos que permitan definir las protecciones de las obras contra las inundaciones y erosión con caudales de los ríos aledaños; (modelización de inundaciones).
- Considerar un presupuesto a detalle para el arranque de la PTAR, este criterio dependerá del resultado de la evaluación y diagnóstico de la EPSA.

Evaluación de los Cuerpos Receptores

Describir y evaluar la situación actual del cuerpo receptor existente en el área del Proyecto, indicando la calidad del agua, características hidrológicas del cauce, uso del agua (aguas abajo) del punto de descarga y posibles daños (en caso de mal funcionamiento de la planta y estructuras de rebose), su estado, concentraciones químicas y microbiológicas en las aguas residuales y capacidad de asimilación del cuerpo receptor.

Tomar en cuenta los siguientes criterios generales:

- La ubicación del punto de muestreo, se seleccionará de modo que permita la caracterización del efluente en condiciones seguras.
- Los puntos de control, deberán ser tomadas aguas arriba antes del vertido del agua residual de la PTAR para poder excluir la influencia del vertido sobre la calidad del agua; el otro punto de control es aguas abajo del vertido en el límite de la zona de mezcla. La toma de muestra en dicho punto deberá ser realizada en la proximidad de la orilla donde se realiza el vertido.
- La elección del emplazamiento de la PTAR, también estará en función a la magnitud del Proyecto, la estabilidad del proceso de tratamiento (tecnologías de tratamiento químico-físico) y la sensibilidad ambiental y social del cuerpo receptor.
- Adjuntar el análisis de calidad de agua del cuerpo receptor y del ingreso/salida de la PTAR considerando los siguientes parámetros: pH, conductividad y turbiedad, demanda biológica de oxígeno (DBO5), demanda química de oxígeno (DQO), sólidos suspendidos totales (SST), nitrógeno total (N), fósforo total (P), aceites y grasas, temperatura, coliformes fecales y parásitos, para la clasificación a la categoría de cuerpos receptores establecido en la Ley N° 1333 (Ley del Medio Ambiente).
- Se debe verificar la existencia de otros poblados aguas abajo, afectación al cuerpo receptor con los vertidos de la PTAR, evaluar el uso actual de las aguas por los pobladores y evaluar la calidad de las aguas en caso de implementación del Proyecto.

Gestión de los Lodos y de los Desechos del Saneamiento

La gestión de los lodos residuales en caso de uso como fertilizante orgánico proveniente de la PTAR, es uno de los aspectos claves del éxito del programa de saneamiento.

El proyectista, efectuará, un estudio de factibilidad que permita identificar las zonas potenciales de valorización. (zona de uso de los fertilizantes y sus costos asociados).

Para ello realizará, entre otras prestaciones, las encuestas respectivas con los agricultores, y obtendrá las autorizaciones para efectuar los análisis de suelos necesarios.

La prestación concluirá con la firma de acta, con los agricultores interesados, de una declaración de interés, que permita identificar entre otros: - Las superficies potenciales y los tipos de cultivos, - Las cantidades de lodos admisibles, - Las características deseadas de los mismos según las necesidades, los lodos residuales podrían ser enriquecidos con otros componentes, - Los sitios potenciales de almacenamiento y las capacidades necesarias, - Los compromisos de cada una de las partes.

Reutilización de las Aguas Residuales Tratadas

Es necesario desarrollar un conocimiento detallado de las actividades económicas en interacción con el uso de las aguas superficiales, especialmente en el riego. Los tipos de cultivos, al igual que las prácticas de irrigación serán claramente identificadas.

Las necesidades cuantitativas de agua para la irrigación, sus variaciones a lo largo del año, según los tipos de cultivo, deben ser también identificadas.

Los usos y costumbres de uso de agua de riego deberán ser claramente indicadas, de manera de tener clara idea acerca de lo que son "aguas nuevas" es decir aguas sobre las que no se tienen aún derechos.

Este trabajo se debe realizar en concertación con los agricultores, y en coordinación con los principales actores del proyecto: la SUPERVISIÓN del EDTP, DESCOM, EPSA, GAM, beneficiarios, etc.

El proyectista efectuará, un estudio de factibilidad que permita identificar las zonas potenciales de reutilización de las aguas residuales tratadas.

Para ello realizará, entre otras prestaciones, las encuestas respectivas con los agricultores, y obtendrá las autorizaciones para efectuar los análisis de suelos necesarios.

La prestación concluirá con la firma, con los agricultores interesados, de una declaración de interés, que permita identificar entre otros:

- Las superficies potenciales y los tipos de cultivos.
- Las necesidades de agua para riego (volúmenes diarios, semanales y mensuales en época de riego).
- Las características deseadas de las mismas.
- Los componentes de cada una de las partes.

Si las condiciones son favorables para el reúso de las aguas tratadas en forma controlada, considerar en el diseño el nivel de tratamiento, su disposición general, área de cultivo y tipo de cultivo.

6.1.4. Soluciones familiares para saneamiento

Si existen familias fuera del área de la población concentrada pero dentro del área de proyecto, la solución de disposición de excretas deberá realizarse mediante tecnologías alternativas, (revisar la Guía Técnica de Diseño y Ejecución de Proyectos de Agua y Saneamiento con Tecnologías Alternativas).

6.1.5. Cálculo Estructural

En correspondencia a cada componente estructural importante del proyecto, se describirá la metodología utilizada para el análisis estructural, el diseño correspondiente y la normativa adoptada.

Se recomienda elaborar un cuadro resumen de los momentos cortantes y solicitudes de la estructura analizada, de tal forma que sirva para la verificación de la cantidad y diámetros de acero a utilizar, así como también sus cuantías.

Se adjuntará en Anexos, la correspondiente memoria de cálculo estructural. De utilizarse planos de diseños tipo, los mismos deberá ser verificado.

6.2. CÓMPUTOS MÉTRICOS

Se presentarán volúmenes y planillas de los cómputos métricos por componentes del sistema. Adjuntando croquis y/o detalle para el cálculo de los cómputos métricos.

Se presentará un cuadro resumen de los volúmenes de obra por módulo y general, determinados sobre la base de cómputos métricos definitivos y especificaciones técnicas del proyecto. Se adjuntará en Anexos los cómputos métricos en correspondencia a cada ítem del proyecto.

6.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para el análisis de los precios unitarios del proyecto se deberá tomar en cuenta rendimientos adecuados, costos directos (mano de obra, materiales, maquinaria o equipo de construcción), costos indirectos (administración de oficinas, equipo de profesionales, pasajes, viáticos, materiales audiovisuales), utilidades, beneficios sociales y pago de impuestos de acuerdo a la Norma SABS.

Adjuntar en Anexos en formato impreso y digital.

6.4. PRESUPUESTO DE INGENIERÍA (INFRAESTRUCTURA)

Se presentará el presupuesto de la infraestructura del proyecto por módulos y desglosado por cada componente. El cuadro deberá indicar: el numeral, descripción del componente, unidad, cantidad, costo parcial y total.

6.5. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

Se presentará el cronograma de ejecución de obras mediante un diagrama Gantt u otro método, indicando la ruta crítica para la ejecución del proyecto.

Se presentará un cronograma físico – financiero del período de ejecución del proyecto, por componentes de la infraestructura, incluido el cronograma de desembolsos.

6.6. PLANOS

Se presentarán en Anexos, como mínimo los siguientes planos:

- Planos topográficos planimétricos, con las curvas de nivel, perfiles longitudinales, secciones transversales y ubicación de todos los componentes del sistema y las viviendas.

- Planos de detalle, según el tipo de proyecto.
- Plano de detalles constructivos, instalaciones, planillas y especificaciones de materiales de construcción por componentes (hormigones, acero, tipos de tuberías y accesorios, etc.).
- Planos estructurales.
- Planos complementarios de equipos e instalaciones especiales (eléctricas y/o mecánicas), detalles de tuberías y accesorios.
- Planos con relación a los proyectos modulares (si corresponde).
- Planos de los terrenos donde se emplazarán los componentes del Sistema de Alcantarillado sanitario.
- Planos a detalle de las unidades de tren de tratamiento en caso de PTAR, además incluir un plano isométrico señalando a detalle tipo de conexiones, entradas- salidas, cotas respecto del terreno a emplazarse.
- La versión digital deberá estar elaborada en AUTOCAD preferentemente.

Los planos de detalles constructivos deberán estar de acuerdo a lo especificado en los Anexos VII, VIII y IX del presente Reglamento.

El (Los) Proyectista(s) o el equipo de profesionales de la empresa consultora, deberán sellar, firmar y colocar el número de registro del colegio profesional correspondiente (RNI en el caso de los componentes de ingeniería) en la memoria de cálculo y en el carimbo de todos los planos.

6.7. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo al diseño final, se confeccionará el Pliego de Especificaciones técnicas, elaborado para cada uno de los ítems correspondiente a cada componente del proyecto, adjuntar en forma digital e impreso.

Nota. - Todos los ítems establecidos en el proyecto deberán contar con cómputos métricos, análisis de precios unitarios, especificaciones técnicas y planos. Los mismos que deberán guardar un orden y relación en nomenclatura o código.

6.8. MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se deberán elaborar y presentar manuales de operación y mantenimiento cotidianos, preventivos y correctivos, propios del sistema de alcantarillado especialmente de la planta de tratamiento de aguas residuales a construirse.

Para Sistemas de Alcantarillado Sanitario, inicialmente los usuarios tienen la mayor responsabilidad en la operación y mantenimiento, para ello se debe recomendar:

- No utilizar el sistema de alcantarillado sanitario para evacuar aguas de lluvia. El sistema de desagües de la cocina o los lugares donde se lavan enseres,

deben contar con cámaras desgrasadoras que deben ser limpiadas cada cuatro meses.

- Las tapas de las cámaras desgrasadoras deben ser herméticas. No deben arrojarse bolsas plásticas, pañales desechables, papel periódico u objetos similares.

Recomendaciones cuando se construyan las conexiones domiciliarias, tales como:

- Las conexiones domiciliarias solo podrán ser construidas por personal calificado. Los escombros que se produzcan al picar la tubería cuando se construyan dichas conexiones no deben quedar en el interior de la tubería.
- Se deberá mencionar sobre como inspeccionar las cámaras de inspección, el equipo mínimo de protección, el procedimiento y las consideraciones que se deben tener para su ingreso, el número de personas que se requiere para dicha inspección, etc.
- Un manual de operación y mantenimiento sobre la futura Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.

Puesta en marcha: El proyectista deberá considerar como un acápite del manual el tema de la puesta en marcha de todo el proyecto indicando todas las actividades y costos para efectuar esta puesta en marcha que incluye la participación de la población, EPSA y otros que el proyectista considere.

6.9. EQUIPAMIENTO (SI CORRESPONDE)

6.9.1. Determinación de cantidades

Realizar el cálculo de selección y cantidad de los equipos que necesitará el proyecto.

Describir los equipos necesarios para el proyecto y al mismo tiempo justificar su uso, por ejemplo: el proyecto necesita de para su puesta en marcha, para el buen funcionamiento, para ampliar el servicio; etc.

El equipamiento considerado en este acápite es distinto del planificado para el fortalecimiento institucional de la EPSA.

6.9.2. Especificaciones Técnicas del Equipamiento

Realizar especificaciones técnicas concretas del equipamiento; al mismo tiempo de presentar los planos y su manual de operación y mantenimiento.

6.9.3. Cotización y Presupuesto

Realizar cotización y presupuesto general del equipamiento. Debe contemplar la adquisición, transporte, impuestos, instalación y puesta en marcha.

Capítulo 7. Desarrollo Comunitario

El diagnóstico comunitario permitirá establecer la situación actual de la comunidad beneficiaria, información que servirá para prever un Plan de Desarrollo Comunitario (DESCOM), adecuado a la magnitud y complejidad del proyecto a ser implementado y responder a la realidad del contexto local, con el objetivo de lograr la sostenibilidad de los servicios de agua potable y saneamiento.

El Plan deberá responder a las interrogantes: ¿qué hacer?, ¿para qué?, ¿cómo hacerlo?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿quiénes lo harán?, convocando a los actores del área del proyecto.

Las metas del DESCOM, se verificarán mediante productos, medibles, alcanzables y definidos en el tiempo, tanto en las fases de inversión, post inversión y post proyecto⁸, principalmente, considerando los aspectos sociales y culturales de la población, bajo el enfoque de un análisis crítico y de reflexión.

Mínimamente incluirá los siguientes aspectos:

7.1. IMPLEMENTACIÓN DEL DESCOM

7.1.1. Objetivos generales y específicos de la intervención

Los objetivos deben plantearse de acuerdo a las etapas de intervención y el tipo de proyecto:

- Validar los compromisos, confirmar la demanda de la población y los compromisos realizados en el ITCP.
- Realizar el diagnóstico de la población a partir del estudio socioeconómico y sociodemográfico obteniendo la línea base con énfasis en salud.
- Presentar y seleccionar la opción técnica y nivel de servicio donde se espera: definir la alternativa técnica y nivel de servicio, contraparte comunitaria, comunidad informada sobre los costos tarifarios y de operación y mantenimiento estimados, población informada para la creación de la EPSA o su regulación.
- Para EPSA nueva, elección del modelo de gestión y conformación del directorio.
- Para EPSA existente, diagnóstico de la misma.
- Plantear el plan de intervención social.

⁸ Post proyecto: Después de la entrega definitiva de la Obra.

7.1.2. Plazo de ejecución

Especificar el plazo total de la consultoría para el DESCOM-FI en numeral y literal considerando las etapas de inversión y post inversión y de acuerdo a los objetivos planteados para garantizar la sostenibilidad del proyecto.

7.1.3. Acciones a desarrollar con los grupos objetivos

El proyectista deberá describir las acciones a desarrollar por grupos objetivos de acuerdo al reglamento social.

Las acciones a plantear tendrán que tener correspondencia con los objetivos trazados en el punto 7.1.1 de este reglamento, la normativa sectorial y las buenas prácticas del desarrollo comunitario tomando en cuenta los grupos identificados de acuerdo a organigrama de la junta vecinal, grupos etarios, usos y costumbres, así como la equidad de género.

Se recomienda llenar la tabla siguiente con las acciones a desarrollar en detalle.

Tabla 25.- Acciones a Desarrollar para la organización del DESCOM

Grupos objetivos	Actividad por etapas	
	Inversión	Post inversión
Autoridades Representativas:		
Autoridades Locales:		
Organizaciones sociales y otros		
Operadores del Sistema		

7.1.4. Alcance de la intervención

El alcance de la intervención del proyectista DESCOM se muestra en los productos siguientes:

Tabla 26.- Alcance de la Intervención

Etapas	Componentes	Plazo de ejecución	Productos a presentar (Anexos)
Inversión (Ejecución de la obra)	Desarrollo Comunitario (Acompañamiento a la Construcción de obra, Comunicación Social, Educación Sanitaria y Ambiental (ESA))	.....días calendario (mismo plazo que de la obra)	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de implementación DESCOM-FI de acuerdo a líneas de acción - Plan de Comunicación - Plan de incentivos a la conectividad (en caso que el proyecto contemple conexiones)

Etapas	Componentes	Plazo de ejecución	Productos a presentar (Anexos)
Post Inversión (Después de la entrega provisional de la obra)	Fortalecimiento Institucional (Sostenibilidad del Proyecto)	.....días calendario	- Manual de operación y mantenimiento, específico para el proyecto; en coordinación con la parte técnica (elaborar con lenguaje sencillo y claro).

7.1.5. Líneas de acción y resultados esperados

Las líneas de acción se deben enmarcar en lo establecido en el reglamento Social. Tomar en cuenta las siguientes líneas de acción y sus resultados (no limitativo) para poblaciones mayores a 2000 habitantes:

Tabla 27.- Líneas de Acción y Resultados Esperados

FASE	ÁMBITO DE APLICACIÓN RURAL	
	LÍNEA DE ACCIÓN	RESULTADOS
PRE INVERSIÓN	Preparación para la Pre Inversión.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Demanda validada. 2. Compromisos y responsabilidades de los actores involucrados definidos 3. Verificados los terrenos saneados por el GAM para la PTAR, en consenso con la comunidad: beneficiarios directos y población afectada 4. Ubicación de la PTAR definida y aprobada por beneficiarios directos y población afectada 5. Compromisos comunitarios e individuales de aceptación de pago de tarifa ajustada. 6. Compromiso comunitario de conexión al alcantarillado sanitario. 7. Compromisos de paso de servidumbre.
	Diagnóstico Comunitario.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Estudio Socioeconómico y Sociodemográfico realizado. 2. Línea de Base con énfasis en Salud realizada.
	Diagnóstico Institucional de la EPSA.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Diagnóstico Institucional de la EPSA 2. Plan de Fortalecimiento Institucional.
	Presentación y Selección de la Opción Técnica.	<ul style="list-style-type: none"> 1. Definida y aprobada la opción técnica 2. Consolidada la contraparte comunitaria y del GAD/GAM y/o la EPSA 3. Comunidad informada sobre la tarifa reajustada estimada, que incluye los costos de operación y mantenimiento de la PTAR. 4. Responsabilidades de los usuarios definidas.
	Formulación de Plan de Implementación Social	<ul style="list-style-type: none"> 1. Plan de Implementación Social formulado y consensuado para la Fase de Inversión y Post Inversión. 2. Plan de Comunicación elaborado.

7.1.6. Metodología de Intervención

Describir la metodología de intervención para la etapa de inversión es a través de la Matriz operativa por etapas, siempre con base al reglamento social y sus guías.

Tabla 28.- Matriz operativa por etapas

Etapas	Fases de Intervención (de acuerdo a líneas de acción)	Actividades	Indicadores de Incumplimiento	Medios de verificación
Inversión (Ejecución de la obra)				
Post Inversión (Después de la entrega de la obra)				

7.2. REQUERIMIENTOS

Se deberán señalar el equipo técnico de profesionales, tiempo de dedicación, descripción de funciones y responsabilidades, graficando en un organigrama de funciones con conocimientos sobre temas referidos a agua y/o saneamiento, dependiendo del tipo de sistema a ser implementado.

A su vez se debe detallar los instrumentos de intervención como ser materiales de difusión, capacitación y otros a ser utilizados para la ejecución de acuerdo a las etapas.

7.3. PRECIOS UNITARIOS DEL DESCOM

Los precios unitarios estarán señalados en el presupuesto correspondiente, considerando haberes del equipo de profesionales, pasajes, viáticos, materiales audiovisuales, insumos, beneficios sociales, utilidades y pago de impuestos requerido para la ejecución del Desarrollo Comunitario y Fortalecimiento, en correspondencia se deberá calcular de acuerdo al tamaño de población y tipo (Dispersa o Semi Dispersa) y de acuerdo a líneas de acción y actividades a ejecutar, considerando las etapas (Inversión y Post Inversión).

7.4. PRESUPUESTO DEL DESCOM

Se presentará el presupuesto requerido para la ejecución del Desarrollo Comunitario, en correspondencia con el tamaño particularidades del proyecto, dispersión de la población y requerimientos.

En ningún caso se aceptará el cálculo del presupuesto como un porcentaje del presupuesto de ingeniería; por lo tanto, el proyectista deberá incluir los respaldos necesarios como cómputos métricos, cotizaciones, análisis de precios unitarios, detalle de actividades, etc.

Se deberá presentar un resumen considerando los impuestos de ley correspondientes y gastos administrativos:

Tabla 29.- Presupuesto del DESCOM

RESUMEN PRESUPUESTO	UNIDAD	PU	TOTAL
Servicios personales (indicando tiempo de Permanencia)			
Actividades DESCOM- FI de acuerdo a fases de intervención, detallado, por ejemplo:			
Actividad 1.- Relevamiento poblacional			
Actividad 2.- Diagnóstico de la comunidad			
Actividad 3.- Diagnóstico de la EPSA			
Actividad 4.-			
Materiales, mobiliario, herramientas y otros			
Servicios no personales			
Utilidad			
Impuestos (IT- IVA)			
TOTAL, GENERAL BS			
TOTAL, GENERAL \$us			

7.5. CRONOGRAMA DEL DESCOM

El cronograma de ejecución del DESCOM se deberá desglosar y por etapas de intervención (Inversión - Post Inversión) y fases de intervención, en concordancia a la implementación de la infraestructura del proyecto.

Tabla 30.- Cronograma del DESCOM

Productos/Actividades	Etapa inversión -Desarrollo Comunitario (DESCOM)				Etapa post inversión Fortalecimiento institucional (FI)						
	meses										
	1	2	3	4	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	
Primera Fase: Etapa inversión - Desarrollo Comunitario (DESCOM)											
1											
2											
3											
n											
Segunda fase: Etapa Post inversión - Fortalecimiento Institucional (FI)											
1											
2											
3											
n											

Capítulo 8. Gestión de los Servicios

El proyectista presentará un análisis de la EPSA definirá y recomendará los aspectos necesarios para la sostenibilidad y buena gestión de los servicios, referidos a organización, administración, operación y mantenimiento, comercialización y otros, además en el caso que corresponda, diseñará los Estatutos y Reglamentos de la misma.

Se deberán elaborar y presentar manuales de administración, operación y mantenimiento propios del sistema de alcantarillado sanitario a construirse, en coordinación con el componente técnico del EDTP.

Se presentará una Propuesta de gestión institucional, definida como el conjunto de actividades destinadas a garantizar la eficiencia y sostenibilidad de los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, la cual deberá estar respaldada con un análisis de costos de administración, operación, mantenimiento y tarifas.

Para elaborar la Propuesta del Componente de Gestión, a ser implementada por la entidad solicitante u otra institución, ésta deberá basarse en la normativa sectorial vigente y en los siguientes lineamientos:

8.1. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

El proyectista, deberá presentar un Diagnóstico de la Gestión del Servicio de EPSA, integrando aspectos técnicos, sociales, administrativos comerciales y de planificación, adecuado a la magnitud y complejidad del Proyecto a ser implementado y responder a la realidad del contexto local, con el objetivo de lograr la sostenibilidad de los servicios de saneamiento, si corresponde.

Como producto del Diagnóstico de la Gestión del Servicio de EPSA se debe consignar información sobre la Gestión Social y Gobernanza de la EPSA, en forma clara y concreta, el mismo servirá de insumo para el Plan de Fortalecimiento Institucional considerando el objetivo general, específico, resultados y productos esperados, para lograr la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento.

8.2. ORGANIZACIÓN DE LA EPSA

Especificar la naturaleza de la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y/o Alcantarillado Sanitario, conformadas bajo una de las siguientes formas de constitución reconocidas en la presente ley y normas vigentes.

- Entidad descentrada municipal.
- Entidad descentralizada municipal de uno o más Gobiernos Autónomos Municipales.
- Entidades Metropolitanas.
- Mancomunitaria Social.

- Entidad comunitaria.
- Cooperativa de servicios públicos.
- Asociación civil.
- Pueblos indígenas y originarios, comunidades indígenas y campesinas, asociaciones, organizaciones y sindicatos campesinos.
- Comités de agua, pequeños sistemas urbanos independientes, juntas vecinales y cualquier otra organización que cuente con una estructura jurídica reconocida por Ley.
- Otras establecidas conforme a la Constitución Política del Estado y la normativa vigente.

8.3. FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y ASISTENCIA TÉCNICA

En función al diagnóstico efectuado el proyectista propondrá la implementación de un plan de FI que podrá ser realizado por el ejecutor DESCOM o por un equipo multidisciplinario según corresponda.

Está enfocado como un proceso estructurado, integral y continuo de interacción entre los ámbitos internos de la EPSA y su entorno socio ambiental, que está en función al diagnóstico efectuado para mejorar la capacidad de gestión y la prestación de los servicios, mediante asistencia técnica, capacitación y generación de tecnología con una visión integral y sostenible de gestión institucional. El proyectista elaborará la implementación del Plan de Fortalecimiento Institucional (FI) conforme a la categorización de EPSA según clasificación de la AAPS y considerando criterios técnicos y económicos. Considerar los siguientes aspectos:

- Implementación del monitoreo a la calidad del servicio (inspección sanitaria).
- Análisis de calidad del agua residual afluente y efluente sobre la base a los controles mínimos exigidos en la ley 1333, la Guía Técnica de Selección de Tecnologías de Tratamiento de Aguas Residuales, demanda de agua para re uso, disposiciones de la AAPS y otros.
- Para saneamiento y la PTAR se observará el buen uso de cada componente, conexiones, limpieza, sistema eléctrico, operación y mantenimiento, etc.
- Administración de los recursos, vigencia de la tarifa establecida, inventario de activos fijos, recibos de pago de tarifas u otros.
- Posesión del organigrama institucional de la EPSA (nueva), de acuerdo a la elección por la población: oficina de la EPSA, obra demostrativa o acción.
- Apertura del libro de registro de usuarios.
- Informe de inicio de funcionamiento del sistema al GAM o la ETA.
- Trámite para el registro o regulación de la EPSA.

- Asistencia técnica para mejorar el funcionamiento del servicio y pago de tarifas.

Al tratarse de proyectos nuevos, el proyectista recomendará el Modelo de Gestión (en función a parámetros exigidos por la AAPS) promoviendo la creación de la Entidad Prestadora de Servicio de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.

En Proyectos de mejoramiento, se establece la Estrategia de Fortalecimiento Institucional, dirigida a mejorar la capacidad de gestión de la EPSA y/o la operación y mantenimiento del sistema.

El ejecutor DESCOM y/o el equipo de especialistas identificarán las acciones necesarias para desarrollar y consolidar las capacidades tanto en la EPSA como en las organizaciones, instituciones y en la población participante, como uno de los mecanismos de sostenibilidad social y de apoyo a la gestión del saneamiento básico local según corresponda (alcance del proyecto).

Para la implementación del FI y AT se debe asignar un presupuesto y cronograma para su implementación, así como el perfil profesional requerido.

8.4. DETERMINACIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD OPERATIVA DEL PROYECTO

En función al diagnóstico efectuado a la EPSA, surgirán recomendaciones para efectuar un Plan de Sostenibilidad del servicio elaborado en consenso con los actores del proyecto.

El Plan de sostenibilidad del Servicio a proponer, debe considerar los siguientes factores para su análisis:

- **Sostenibilidad Técnica**, basada principalmente en el mantenimiento físico, funcional y operativo de la infraestructura construida y equipos electromecánicos. En el componente técnico por ejemplo define las actividades de inspección sanitaria, las fechas de control de calidad de agua residual tratada, limpieza y mantenimiento de colectores, cámaras de inspección entre otros.
- **Sostenibilidad Institucional**, referida a la obligación de la ETA de garantizar los servicios básicos a sus ciudadanos, a través del desarrollo de leyes y políticas claras, marcos legales y estrategias en el sector agua.
- **Sostenibilidad Económica**, la misma se alcanza cuando la prestación del servicio de recolección de las aguas servidas y su tratamiento es continuo y está económicamente garantizada. Se deberá contar con estrategias realistas y operativas que permitan un financiamiento adecuado para asegurar la cobertura de los servicios.
- **Sostenibilidad Social**, socialmente el proyecto debe ser diseñado para hacer una distribución equitativa del servicio (acceso) y también al conocimiento del mismo.

- **Sostenibilidad Medioambiental**, tiene que asegurar la gestión del tratamiento de las aguas residuales para las generaciones actuales y futuras, implica incluir intervenciones en el ciclo urbano del agua en un contexto más amplio del medio ambiente y Enfoque de Gestión Integral de los Recursos Hídricos.

El contenido mínimo de un Plan de sostenibilidad (técnica, legal, económico, social y ambiental) que permite realizar intervenciones para las etapas de Inversión y Post Inversión debe contener:

Tabla 31.- Sostenibilidad Operativa del Proyecto

FACTORES	CONTENIDO MÍNIMO POR RESULTADO
Técnico.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborado el Plan de Operación y Mantenimiento del sistema de agua potable y/o saneamiento. • Definidas las actividades de inspecciones de funcionamiento de los componentes de los sistemas de agua o saneamiento. • Definidas las fechas para el control de la calidad del agua.
Económico.	<ul style="list-style-type: none"> • Validada la estructura tarifaria. • Identificado el planteamiento de pago de tarifa y derecho de conexión. • Establecimiento de fechas tentativas para el ejercicio de la rendición de cuentas e identificación del % de mora.
Social.	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento al uso de los servicios de agua potable y/o saneamiento. • El DESCOM consolida su institucionalización en la EPSA. • La EPSA articulada a la población, al SENASBA, ANESAPA, AAPS y otros actores sectoriales.
Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> • Definidas actividades comunitarias para la conservación del medio ambiente. • Definidas las actividades de protección de las fuentes de captación de agua. • Acciones de monitoreo definidas para el funcionamiento de la PTAR.

8.5. GASTOS DE ADMINISTRACIÓN

Para llevar a cabo una eficiente gestión administrativa del servicio, el proyectista determinará los gastos administrativos, comerciales, financieros, gastos generales y servicios personales y no personales.

8.6. COSTOS DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN

- Se determinarán costos en operaciones rutinarias, herramientas y equipos, sueldos del personal técnico, materiales e insumos para operar eficientemente el servicio.
- Se determinarán costos de materiales, herramientas y equipos, sueldos del personal técnico, para mantener y garantizar la duración del servicio.
- Se determinarán los costos de reposición de los activos más importantes del sistema: aducciones, tanques de almacenamiento, bombas, etc.

8.7. ANÁLISIS TARIFARIO

Se deberá analizar y presentar el cálculo de tarifas por el servicio y su estructura, de acuerdo con los diferentes niveles tarifarios, acordes a la realidad socioeconómica de la población y con los datos obtenidos en el proceso de análisis y estudio socioeconómico.

Los cálculos deberán basarse en lo estipulado en el Proyecto del “Reglamento de Precios, Tarifas, Tasas y Cuotas para los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario”, de la Ley N° 2066, en vigencia.

Se deberá desarrollar y presentar un estudio tarifario, básicamente considerando los siguientes aspectos:

- Definición de coberturas, población servida, consumos del usuario y otros.
- Establecimiento de la estructura de costos.
- Establecimiento de ingresos del proyecto.
- Capacidad de pago y/o disponibilidad de pago de la población beneficiaria.
- Propuestas de la estructura tarifaria, identificando las características de cobro y presentando los diferentes niveles tarifarios según niveles de consumo.

Capítulo 9. Evaluación del Impacto Ambiental

Independiente de la categoría del proyecto, para todos los casos se debe realizar la evaluación de impacto ambiental respectiva; elaborado y firmado por un profesional ambiental, de acuerdo a ley 1333 de Medio Ambiente y las disposiciones establecidas en el DS 3856 de 03 de abril de 2019 (en caso de que la legislación ambiental sufra modificaciones, se deberán cumplir con las nuevas resoluciones). Además, deberá tomarse en cuenta otras disposiciones complementarias emitidas por la Gobernación donde pertenece el proyecto.

9.1. PROYECTOS CATEGORÍA MEDIANOS – POBLACIÓN CONCENTRADA

El proyectista será responsable de realizar ante la Autoridad Ambiental Competente (AAC) y otros, los trámites técnicos administrativos que conlleve la obtención de Licencias Ambientales para cada uno de los proyectos. Dicha gestión deberá realizarse en cumplimiento de la normativa ambiental vigente, debiendo preparar y elaborar la documentación siguiente:

- Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (FNCA) por cada Proyecto, de acuerdo a lo establecido en el D.S. 3856 de 3 de abril de 2019.
- Estudio de evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico (EEIA-AE), en caso de que el proyecto corresponda a categoría II.
- Programa de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM-PASA), en caso de que el Proyecto corresponda a Categoría II o III.
- Certificado de Dispensación Ambiental o Declaratoria de Impacto Ambiental (DIA), según corresponda.

En caso de que el Diseño del proyecto cuente con una Licencia Ambiental, la misma deberá estar sujeta a una actualización de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 3856.

El proyectista deberá presentar para cada Proyecto, los siguientes productos:

- Licencia Ambiental.
- Formulario de Nivel de Categorización (FNCA), si corresponde.
- Plan de Prevención y Mitigación y Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM/PASA), si corresponde.
- Especificaciones técnicas de las medidas de prevención y mitigación descritas en el EEIA o en el PPM/PASA.
- Análisis de los precios unitarios (actualizados) para cada medida de mitigación propuesta en el EEIA o en el PPM/PASA.

- Presupuesto Ambiental para todos los programas y planes ambientales.
- Si el Proyecto se enmarcase en CAT IV, seguir los procedimientos de registro establecidos por cada Autoridad Ambiental Competente si corresponde o en su defecto remitir nota indicando que el Proyecto se encuentra en las listas de categorización ambiental CAT IV de acuerdo al D.S. 3856.
- En caso que los Proyectos sean clasificados como Categoría IV por la normativa ambiental vigente, de igual manera el Consultor deberá desarrollar un proceso de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) e Identificación de Medidas de Prevención y Mitigación Ambiental para todos los componentes del EDTP; determinando el presupuesto y especificación técnica descrito.
- En caso de que el proyecto se encuentre en Área Protegida de Interés Nacional, adjuntar el Certificado de Compatibilidad emitido por el Servicio Nacional de Áreas Protegidas – SERNAP.
- Otras disposiciones complementarias emitidas por las Gobernaciones donde pertenece el proyecto.

El proyectista, para el trámite técnico administrativo para la obtención de la licencia ambiental deberá considerar dentro del cronograma del Estudio, los plazos requeridos por la AAC para la revisión y aprobación de documentos, conforme se establece en el D.S. 3856.

Capítulo 10. Análisis de Riesgo Actual y Adaptación al Cambio Climático

El proyectista deberá realizar el análisis de riesgo de desastre y la adaptación al cambio climático, de acuerdo a la complejidad del proyecto, siendo ésta más detallada, para proyectos categoría medianos se debe emplear el software ARI (Análisis de Resiliencia en Inversiones del Manual para la Toma de Decisiones en Proyectos de Agua Potable y Saneamiento con Infraestructura Resiliente).

Tomar en cuenta la información emitida por las planillas 0 y 1 del Anexo III: Análisis de Riesgos de Desastres. En la Planilla 0 incluye los datos técnicos del proyecto y la Planilla 1 da inicio al análisis de amenazas climáticas y no climáticas, las vulnerabilidades y capacidades presentes en el entorno del proyecto, con énfasis en la percepción local.

Si el análisis del riesgo efectuada tiene una calificación **positiva**, significa que en la zona existe algún nivel de riesgo que podría afectar su funcionamiento, necesitando profundizarse dicho análisis. Entonces utilizar las planillas 2 al 5: Análisis de Resiliencia Climática, y la planilla 6: Evaluación Beneficio/Costo del software ARI.

El **Análisis de Resiliencia Climática** consta de cuatro planillas que permiten identificar el nivel de riesgo de cada componente del proyecto y las mejores medidas para reducirlo:

- **Planilla 2 - Análisis de Resiliencia Física**, mide la fortaleza o robustez de los componentes frente a las amenazas.
- **Planilla 3 - Análisis de Resiliencia Funcional**, considera las propiedades operacionales y sociales de cada componente del proyecto, determinando la sensibilidad de su funcionamiento en condiciones de amenaza.
- **Planilla 4 - Priorización de Intervenciones**, identifica a aquellos componentes del proyecto con mayor nivel de riesgo, considerando la recurrencia de las amenazas. Esta identificación permite concentrar la atención en los componentes prioritarios, ya que estos aportarán a la resiliencia física y funcional de todo el sistema.
- **Planilla 5 - Análisis de Eficacia de las Medidas de Adaptación**, en base a escenarios de riesgo actual y futuros, permite la determinación de las mejores medidas que el proyecto requiere para reducir su nivel de riesgo. Para la construcción de los escenarios de riesgo actual y futuro se identifican los factores que hacen vulnerable al componente. Finalmente ayuda a identificar las mejores medidas resilientes que requiere el proyecto en un proceso sencillo de análisis gráfico y comparativo de la reducción del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático.

La Evaluación Beneficio/Costo contiene una sola planilla que identifica el costo para la mitigación:

- **Planilla 6 - Evaluación Beneficio** – Costo, demuestra en términos económicos, la conveniencia de la incorporación de las medidas resilientes en el proyecto, ya que compara su costo de implementación con los gastos de reconstrucción, atención a la emergencia y otros, posteriores a lo sucedido en el desastre. Este módulo realiza el análisis considerando la sensibilidad durante la vida útil de la obra y permite elegir la mejor medida de reducción del riesgo en términos técnicos y económicos.

Nota. - Se recomienda que el análisis propuesto sea abordado de forma integral (holística) y multidisciplinaria, con una mirada de mediano y largo plazo.

Capítulo 11. Presupuesto y Cronograma del Proyecto

11.1. PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

Se establecerá el Presupuesto General del Proyecto de Inversión, como la suma de los presupuestos parciales de los rubros siguientes:

Tabla 32.- Presupuesto de Inversión

Componenete	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Presupuesto de Infraestructura			
Obras			
Medidas de Mitigación Ambiental			
Análisis de Riesgos y ACC (Si corresponde)			
Desarrollo Comunitario			
Desarrollo Comunitario			
Fortalecimiento Institucional (Si corresponde)			
Supervisión de Obras			
Supervisión DESCOM (Si corresponde)			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

11.2. PRESUPUESTO DE FINANCIAMIENTO POR FUENTE

Se incluirá así mismo, el presupuesto por fuente de financiamiento, que mínimamente podrá contener la información siguiente:

Tabla 33.- Presupuesto de Financiamiento por Fuente

Componenete	Monto (Bs)	Monto (\$us)	%
Financiamiento del Estado			
Aporte del Gobierno Autónomo Municipal			
Aporte del Gobierno Autónomo Departamental			
Aporte de la Comunidad			
Otros			
Costo Total del Proyecto			

Tipo de Cambio: (correspondiente a la fecha de elaboración del proyecto).

11.3. CRONOGRAMA GENERAL

Se presentará un cronograma físico financiero, indicando la programación mensual de desembolsos del Presupuesto General del Proyecto, por componente de la infraestructura, (Incluyendo la curva de desembolsos solo para el componente de infraestructura), se debe añadir la implementación del DESCOM en sus distintas etapas pre inversión, inversión y post inversión.

Dependiendo del proyecto se podrá incluir el cronograma de ejecución de las actividades para la adaptación al Cambio Climático.

Capítulo 12. Evaluación del Proyecto

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN (COSTO – EFICIENCIA)

Se presentará los resultados de la evaluación económica del proyecto, elaborado a partir del análisis de costo – eficiencia.

El análisis costo - eficiencia representa el costo promedio por unidad de beneficio de una alternativa. Permite valorar si los objetivos del proyecto en términos de beneficiarios se alcanzan al mínimo costo.

El indicador costo - eficiencia, considera las siguientes variables

- Costo total de inversión presupuestado (infraestructura)/Unidad Descriptiva (Beneficiario)

$$CE = \frac{\text{Costo de la Inversión}}{\text{Unidad Descriptiva}} = \frac{\text{Bs}}{\text{Unid}}$$

El proyecto es viable cuando los valores obtenidos de los parámetros costo - eficiencia se encuentre dentro el intervalo establecido por el Órgano Rector del SEIF- D. Cuando no se cuente con estos parámetros primará el costo mínimo.

12.1. Evaluación socioeconómica

Se presentará los resultados del análisis de la evaluación socio económica del proyecto, consistente en la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista social en su conjunto con el fin de emitir un juicio sobre la conveniencia de su ejecución y el aporte al bienestar neto de la sociedad.

Para tomar la decisión de ejecutar o no un proyecto de inversión pública, se deben tomar en cuenta los indicadores de rentabilidad socioeconómicos:

- El Valor Actual Neto Socioeconómico (VANS).
- El Costo Eficiencia Socioeconómico (CES).

12.2. Evaluación financiera – privada

Se presentará los resultados del análisis de la evaluación financiera privada del proyecto, consistente en la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del mismo desde el punto de vista privado. Con este fin se debe determinar el flujo de caja del proyecto valorado a precios de mercado vigentes. La evaluación financiera privada del proyecto sin financiamiento permitirá determinar su sostenibilidad operativa.

La evaluación privada incluye:

- a) Evaluación del proyecto sin financiamiento, que establece la capacidad del proyecto para generar ingresos netos, sin considerar las fuentes de su financiamiento.
- b) Evaluación financiera, que contempla en su análisis las fuentes de financiamiento. Al respecto, se registra el capital prestado, el respectivo costo financiero y las amortizaciones del mismo.

Para tomar la decisión de ejecutar o no un proyecto de inversión pública, se deben tomar en cuenta los indicadores de rentabilidad financiera - privada:

- El Valor Actual Neto Privado (VANP).
- El Costo Eficiencia Privado (CEP).

12.3. Análisis de sensibilidad

Determinación de variables más representativas y sensibles a ser modificadas, que inciden directamente en la rentabilidad de la alternativa seleccionada más conveniente. Efectuar el análisis mediante Flujo de Caja.

Capítulo 13. Conclusiones y Recomendaciones

13.1. CONCLUSIONES

Se presentará los resultados de la evaluación económica del proyecto, elaborado a partir del análisis.

Entre las conclusiones a considerar por el proyectista y siendo no limitativas están las siguientes:

- Indicar el nombre del proyecto, que deberá estar compuesto por tres elementos:
 - » La acción a efectuarse (construcción, mejoramiento, etc.).
 - » El objeto o motivo de la acción (Sistemas de agua potable, pozos poco profundos con bombas manuales, etc.).
 - » Nombre de la localidad.
- Mencionar el número de beneficiarios y familias que el proyecto pretende abarcar.
- Indicar la factibilidad técnica, económica social, legal, de adaptación al cambio climático, ambiental y de gestión de riesgos del proyecto.
- Describir las acciones a tomar en cuenta para tener una infraestructura resiliente.
- En el caso que corresponda, describir de manera general las acciones a tomar para la sostenibilidad del servicio.

13.2. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones:

- Recomendar la ejecución del proyecto.
- Recomendar remitir el proyecto a la entidad correspondiente para su gestión de financiamiento, acompañada de la nota de solicitud firmado por la MAE de la ETA.
- Otros que considere el consultor.

Anexos

Se incluirá como Anexos del Proyecto, la siguiente información y documentación, según corresponda, y sin ser una lista restrictiva, los siguientes:

- a. Mapa de ubicación de la localidad con las vías de acceso en formato SIG e impreso.
- b. Formularios originales del relevamiento poblacional, Diagnóstico y Evaluación (Anexo N°10 del Reglamento Social y Desarrollo Comunitario del Sector de Agua Potable y Saneamiento MMAyA/VAPSB).
- c. Catastro con el detalle de los beneficiarios del proyecto.
- d. Reporte fotográfico (vista panorámica de la localidad o comunidad, fuente de agua, etc.).
- e. Estudios de la fuente de agua, análisis físico – químico y bacteriológico del agua cruda de la fuente elegida para consumo humano.
- f. Estudios de calidad de agua, análisis físico – químico y bacteriológico de la red existente para proyectos de mejoramiento o ampliación.
- g. Documentos legales originales (compromisos de aportes de la comunidad, tenencia legal de predios para el proyecto, derechos de uso del agua de las fuentes, etc.).
- h. Planillas del Anexo III: Análisis de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático.
- i. Memoria de cálculos hidráulicos (de todos los componentes: sistemas de tuberías, obras hidráulicas, instalaciones sanitarias, cálculo de potencia de la bomba, etc.).
- j. Memoria y resultados de la modelación y/o simulación hidráulica (si corresponde).
- k. Informes de los estudios de suelos, geotécnicos, hidrología e hidrogeológico, levantamiento topográfico, levantamiento geofísico, etc.
- l. Memoria Estructural (momentos, cortantes, planilla de acero, otros).
- m. Cómputos métricos.
- n. Precios unitarios.
- o. Presupuesto detallado de la obra civil.

p. Componente social

- Estrategias de intervención social y de comunicación.
- Guía de operación y mantenimiento que incluya la puesta en marcha.
- Informe del censo comunitario.
- Plan DESCOM, Plan FI, plan comunicacional.

q. Presupuesto, cronograma y TDR DESCOM.

r. Especificaciones Técnicas.

s. Informe de la Evaluación de Impacto Ambiental.

t. Otros que el Proyectista considere necesarios.

La presentación de la carpeta y planos del proyecto, obedecerá a lo dispuesto en el Anexo VIII – PRESENTACIÓN DEL PROYECTO del presente Reglamento.

Sección

9

ANEXOS DEL REGLAMENTO

REGLAMENTO DE ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN
DE PROYECTOS DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO CATEGORÍA MENORES Y MEDIANOS



ANEXO DEL REGLAMENTO

Anexo I	
ABREVIATURAS Y NOMENCLATURA.....	275
Anexo II	
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	279
Anexo III	
FORMULARIO AMBIENTAL Y ANÁLISIS DE RESILIENCIA DE INVERSIONES	287
Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (Anexo A del D.S. N° 3856)....	289
Planilla 0: Inicio del Proyecto	292
Planilla 1: Análisis de Riesgos de Desastres y ACC	292
Anexo IV	
FORMULARIOS TÉCNICOS	297
Formulario N° 1 de Diagnóstico Institucional de la EPSA.....	299
Formulario N° 2 Proyectos Nuevos para Agua y/o Saneamiento.....	309
Formulario N° 3 Proyectos de Mejoramiento y/o Ampliación para Agua y/o Saneamiento	313
Formulario N° 4 Evaluación de la Planta de Tratamiento Existente	321
Formulario N° 5 A - Planilla para Aforo en Norias y Similares	327
Formulario N° 5 B - Planilla Prueba de Bombeo Método Slug Test.....	329
Formulario N° 5 C - Obras de Captación Subterránea	333
Formulario N° 6 - Obra de Captación Superficial	334
Formulario N° 7a - Equipamiento Electromecánico de las Obras de Captación...	335
Formulario N° 7b - Equipamiento Electromecánico de la Estación de Bombeo...	336
Anexo V	
DOCUMENTOS LEGALES	337
ACTA N° 1 DOCUMENTO DE CESIÓN DE TERRENO	339
ACTA N° 2 DOCUMENTO DE USO DE FUENTES DE AGUA	340
ACTA N° 3 COMPROMISO DE CONTRAPARTE POR PARTE DE LA LOCALIDAD ...	341

ACTA N° 4 COMPROMISO DE CONTRAPARTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL.....	342
ACTA N° 5 ACTA DE ELECCIÓN Y APROBACIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA Y DEL NIVEL DE SERVICIO POR PARTE DE LA LOCALIDAD	343
Anexo VI	
FORMATO DE PRESENTACIÓN	345
Anexo VII	
RÓTULOS Y FORMATOS DE PLANOS	351
Anexo VIII	
SIMBOLOGÍA	361
SIMBOLOGÍA TOPOGRÁFICA	
PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO.....	363
SIMBOLOGÍA PARA PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE.....	365
SIMBOLOGÍA PARA PARA PROYECTOS DE ALCANTARILLADO	367

Anexo I

**ABREVIATURAS Y
NOMENCLATURA**



ABREVIATURAS Y NOMENCLATURA

- AAPS:** Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento.
- ACC:** Adaptación al Cambio Climático.
- AOP:** Actividades, Obras y Proyectos.
- ARI:** Análisis de Resiliencia en Inversiones
- ARR:** Análisis de Reducción de Riesgo.
- AT:** Asistencia Técnica.
- Bs.:** Bolivianos.
- CBH:** Código Boliviano del Hormigón.
- C.I.:** Cédula de Identidad.
- CPE:** Constitución Política del Estado.
- DBC:** Documento Base de Contratación.
- DBO5:** Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días).
- DHAS:** Derecho Humano al Agua y Saneamiento.
- DHM:** Distrito Hidrométrico.
- DIA:** Declaración de Impacto Ambiental.
- DQO:** Demanda Química de Oxígeno.
- EEIA:** Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- EIA:** Evaluación de Impacto Ambiental.
- EPSA:** Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
- ETA:** Entidad Territorial Autónoma.
- FI:** Fortalecimiento Institucional.
- GAD:** Gobierno Autónomo Departamental.
- GAM:** Gobierno Autónomo Municipal.
- GPS:** Global Positioning System, Sistema de Posicionamiento Global.
- Hab.:** Habitantes.
- IGM:** Instituto Geográfico Militar.
- INE:** Instituto Nacional de Estadística.
- IRAP:** Instrumento de Regulación de Alcance Particular.
- ITCP:** Informe Técnico de Condiciones Previas.
- IVA:** Impuesto al Valor Agregado.
- IWA:** International Water Association.
- m:** Metros.
- MAE:** Máxima Autoridad Ejecutiva.

- MMAyA:** Ministerio de Medio Ambiente y Agua.
- m.s.n.m.:** Metros Sobre el Nivel del Mar.
- NB:** Norma Boliviana.
- Nt:** Nitrógeno Total.
- ONG:** Organización No Gubernamental.
- OTB:** Organización Territorial de Base.
- PND:** Plan Nacional de Desarrollo.
- Pt:** Fósforo Total.
- PTAR:** Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- PTDI:** Plan Territorial de Desarrollo Integral.
- RENCA:** Registro Nacional de Consultoría Ambiental.
- R.L.:** Representante Legal.
- R.N.I.:** Registro Profesional de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- SABS:** Sistema de Administración de Bienes y Servicios.
- SDT:** Sólidos Disueltos Totales.
- SENAMHI:** Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología.
- SENASBA:** Servicio Nacional para la Sostenibilidad de Servicios en Saneamiento Básico.
- SIB:** Sociedad de Ingenieros de Bolivia.
- SIG:** Sistemas de Información Geográfica
- SNIP:** Sistema Nacional de Inversión Pública.
- SST:** Sólidos Suspensados Totales.
- ST:** Sólidos Totales.
- \$us:** Dólares.
- TDR:** Términos de Referencia.
- UTM:** Universal Transverse Mercator.
- VAPSB:** Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Anexo II

GLOSARIO DE TÉRMINOS



GLOSARIO DE TÉRMINOS

Adaptación al Cambio Climático: Ajuste en los sistemas naturales y humanos en respuesta al clima actual o esperado, lo cual permite moderar el daño o aprovechar las oportunidades.

Aforo: Procedimiento para determinar el caudal de agua en cualquier tipo de fuente, superficial o subterránea.

Agua Potable: Agua apta para el consumo humano de acuerdo con los requisitos establecidos por la normativa NB 512 vigente.

Agua Residual: Desecho líquido proveniente de las descargas del uso del agua en actividades domésticas o de otra índole, aguas de infiltración en los colectores de alcantarillado y la contribución pluvial por malas conexiones.

Amenaza: Es un fenómeno, sustancia, actividad humana o condición que puede ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos.

Análisis de la Calidad del Agua: Análisis biológico, físico y químico de una muestra de agua, relacionado con las condiciones en las que ésta se encontraba en el punto de muestreo.

Análisis Multicriterio: Se empleará en programas, proyectos multisectoriales y proyectos de connotación social que por su complejidad requieren criterios de evaluación adicionales, los cuales deben ser identificados y ponderados de acuerdo a consideraciones técnicas sectoriales.

Análisis de Riesgo: Estudio para evaluar los peligros potenciales y sus posibles consecuencias en las instalaciones existentes o en el proyecto, con el objetivo de establecer medidas de prevención y de protección, volviéndolas resilientes.

Calidad Aparente del Agua: Referida a la apreciación mediante los sentidos de la turbiedad, color, sabor y olor del agua.

Calidad del Agua: Conjunto de características representativas que le confieren al agua el atributo de ser adecuada o inadecuada, para consumo humano; en términos de aspectos organolépticos, aspectos biológicos, microbiológicos y aspectos químicos, que pueden influir en la salud humana.

Capacitación: Consiste en desarrollo conocimientos teóricos y prácticos, habilidades y destrezas, necesarios para desempeñarse efectivamente en una ocupación, realizando tareas determinadas que den como resultado la capacitación en dicha actividad.

Censo Poblacional: Método estadístico que se emplea para poder conocer las características de los habitantes de Bolivia y sus viviendas a nivel nacional, por comunidad, por grupos de manzanos.

Cobertura: Acceso que la comunidad tiene a los servicios de agua potable o saneamiento básico. Se la cuantifica como el porcentaje de la población servida respecto a la población total de la localidad (cobertura poblacional) o como el

porcentaje del área servida de la localidad respecto al área poblacional total (cobertura física).

Costo – Eficiencia: Representa el costo promedio por unidad de beneficio de una alternativa. Permite valorar si los objetivos del proyecto en términos de beneficiarios, servicios y/o productos se alcanzan al mínimo costo.

Evaluación de Impacto Ambiental: Procedimiento técnico - administrativo que sirve para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno en caso de ser ejecutado, todo ello con el fin de que la administración competente pueda aceptarlo, rechazarlo o modificarlo.

Desarrollo Comunitario: Estrategia social centrada en la gente, que permite la participación comunitaria en todas las fases de un proyecto.

Dotación: Cantidad de agua que se asigna para cada habitante durante un día.

Encuesta: Cuestionario con preguntas estructuradas que tiene por objeto levantar información estadística (cuantitativa y cualitativa) sobre un conjunto de variables que afectan el desarrollo local.

Enfoque de Género: Conjunto de principios, metodologías y técnicas que sitúan la mirada y foco de análisis en promover transformaciones en las relaciones de género existentes, las brechas de acceso y control de decisiones y recursos, los roles asociados a cada género, y en definitiva, a las diferencias de poder y subordinación entre hombres y mujeres.

Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario: Es toda organización comunitaria, asociación civil, entidad privada, pública o asociación mixta responsable de la administración, operación y mantenimiento de los servicios de agua potable y/o saneamiento.

Especificaciones Técnicas: Conjunto claro y ordenado de disposiciones, requisitos, condiciones, instrucciones y normas necesarias o para la correcta ejecución de obras, y que a la vez permitan calificarla calidad de los materiales y mano de obra con el fin de obtener resultados óptimos.

Estudios Topográficos: Es el conjunto de actividades de campo y gabinete que tienen como finalidad proporcionar información altimétrica y/o planimetría, para representarlas en planos y a una escala adecuada.

Fotogrametría: Es una técnica para determinar las propiedades geométricas de los objetos y las situaciones espaciales a partir de imágenes fotográficas. Puede ser de corto o largo alcance. Si trabajamos con una foto podemos obtener información en primera instancia de la geometría del objeto, es decir, información bidimensional. Es una técnica de medición de coordenadas en tres dimensiones (3D), también llamada captura de movimiento, que utiliza fotografías u otros sistemas de percepción remota junto con puntos de referencia topográficos sobre el terreno, como medio fundamental para la medición.

Fortalecimiento Comunitario: Conjunto de acciones orientadas al desarrollo de la mejora de las capacidades socio-organizativas de los GAD, gestión social y la comunidad.

Impacto: Resultado que se produce en las áreas socioeconómicas, ambientales

y de salud como consecuencia de la implementación de un servicio o acción determinada.

Levantamiento Topográfico: Proceso de recolección de información sobre las características morfológicas de la superficie del terreno.

Licencia: Título habilitante que se otorga a una EPSA o a un Gobierno Autónomo Municipal por prerrogativa del Estado, a través de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico, para la prestación de los servicios de agua potable y/o servicio de alcantarillado sanitario, en un espacio territorial definido geográficamente por el Gobierno Autónomo Municipal, en base al cumplimiento de requisitos y condiciones técnicas, financieras, legales, ambientales y con una infraestructura pre-existente ligada a una fuente que garantice el suministro continuo de agua, como condición indispensable para el cobro de los servicios. La licencia tiene carácter temporal, exclusivo, intransferible e innegociable, sujeto a regulación, supervisión, fiscalización y control regulatorio.

Línea Base: Conjunto de indicadores organizados y sistematizados que facilitan la información para conocer el estado actual de las condiciones de salud, socio organizativas-económicos, culturales, ambientales, y de posición de género de la comunidad y de la administración, operación y mantenimiento de los prestadores de servicios con los que se intervenga. El propósito de la herramienta es servir como insumo al proceso de evaluación a partir del registro de los cambios generados en los efectos clave que se propone el Proyecto en los distintos actores y ámbitos de intervención.

Mantenimiento de los Sistemas: Acciones que se realizan en los componentes y equipos de los Sistemas de Agua Potable y/o Saneamiento, para prevenir o corregir daños que afecten su buen funcionamiento.

Medidas de Mitigación: Implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra o acción, con el propósito de eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de desarrollo de un proyecto.

Operación de los Sistemas: Acciones periódicas que se ejecutan en los componentes y equipos de los Sistemas de Agua Potable y/o Saneamiento para su adecuado funcionamiento.

Opción (alternativa) técnica: Soluciones de ingeniería que, probadas para las características físicas de las comunidades de Bolivia, pueden permitir de manera óptima, y a bajo costo, la dotación de agua potable, y servicios de saneamiento, respondiendo a las condiciones socioeconómicas de dichas poblaciones.

Operación: Funcionamiento del sistema construido a través de acciones ejecutadas en forma permanente y sistemática en las instalaciones y equipos para asegurar a la comunidad agua de buena calidad, servicio constante y cantidad de agua suficiente.

Período de Diseño: Es el intervalo de tiempo en que la obra proyectada brindará el servicio para el cual fue diseñada, es decir que operará con los parámetros utilizados para su dimensionamiento (población de proyecto, gasto de diseño, niveles de operación, etc.).

Planos: Representación gráfica de un proyecto, la cual debe permitir una fácil interpretación de la obra a construirse.

Planta de Tratamiento: Son un conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, de abastecimiento, de proceso o residuales.

Preinversión: Corresponde al período en el cual se reflexiona, analiza y prepara la idea o perfil del Proyecto de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. Aquí se realizan los estudios de factibilidad que incluyen los aspectos sociales, técnicos, ambientales, económicos, legales y culturales que identifican problemas para obtener la viabilidad, sobre la base de la participación comunitaria para la definición técnica y nivel del servicio final.

Presupuesto de Infraestructura: Sumatoria de los productos obtenidos de multiplicar el precio unitario de los ítems de construcción por los volúmenes de obra respectivos.

Proyecto: Conjunto de inversiones, insumos y actividades, diseñado para el mejoramiento de la calidad de vida de un grupo de beneficiarios en un determinado periodo de tiempo.

Proyección: Estimación cuantitativa y cualitativa, de algún escenario posible en el futuro, partiendo de una situación presente, con datos conocidos, y el planteamiento de alguna hipótesis de evolución. Algunos sinónimos son: prospección, predicción, pronóstico o regulación.

Resiliencia: Capacidad de un sistema expuesto a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz.

Riesgo: Es una medida de la magnitud de los daños frente a una situación peligrosa.

Sectorización: Se refiere a la formación de zonas de suministro autónomas, dentro de una red de distribución, en otras palabras, es la división o participación de la red en muchas pequeñas redes, con el fin de facilitar operación.

Sistema de Agua Potable: Servicio público que comprende las siguientes unidades: captación, conducción, planta potabilizadora, almacenamiento, redes de distribución y conexiones domiciliarias, que tiene por objeto transportar el agua desde la fuente de abastecimiento hasta los puntos de consumo, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad y presión.

Sistema de Alcantarillado Sanitario: Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se deben evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales municipales hacia una planta de tratamiento y finalmente a un sitio de vertido donde no causen daños ni molestias.

Sostenibilidad: Es la capacidad que tienen los proyectos de agua potable y alcantarillado sanitario para brindar un determinado nivel de servicio que sea continuo y cumpla con criterios de calidad y eficiencia, acordes con la planificación y diseño inicial. El propósito es que el prestador del servicio sea sostenible en su estructura interna y tengan la capacidad de adaptación a los cambios externos, con el fin de mantener o extender los beneficios conseguidos a la organización de usuarios permanentemente.

Tarifa: Valor unitario por metro cúbico que cobra el Prestador del Servicio al usuario para cubrir los costos de operación, mantenimiento, administración y un fondo de capitalización que le permita financiar los gastos de reposición de las unidades del sistema de agua potable y/o alcantarillado sanitario.

Tasa de Crecimiento: Valor índice de la magnitud y velocidad de cambio de una población. Representa el aumento o disminución del número de habitantes durante un cierto periodo. Usualmente se expresa en porcentaje.

Vida Útil: Es el tiempo que se espera que la obra sirva para los propósitos de diseño, sin tener gastos de operación y mantenimiento elevados, que hagan antieconómico su uso o que requiera ser eliminada por insuficiente o ineficiente. Este periodo está determinado por la duración misma de los materiales de los que estén hechos los componentes, por lo que es de esperar que este lapso sea mayor que el periodo de diseño.

Vulnerabilidad: Circunstancia de una comunidad que la hace susceptible a los efectos dañinos de una amenaza. La vulnerabilidad es menor cuando existen factores positivos que aumentan la habilidad de la gente de enfrenta.

Anexo III

FORMULARIO AMBIENTAL Y ANÁLISIS DE RESILIENCIA DE INVERSIONES

Formulario de Nivel de Categorización de Proyectos (Anexo "A" del DS 3856)
Planilla 0 – Inicio del Proyecto
Planilla 1 – Análisis de Riesgos de Desastres y Adaptación al Cambio Climático

Formulario de Nivel de Categorización Ambiental (Anexo A del D.S. N° 3856)

1. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL(RL)

Nombres y Pellidos:		Tipo de Documento:		Expedido:	
Domicilio Legal:					
N° Teléfono fijo:		N° Celular:		Correo Electrónico:	
Testimonio Público que avala ser RL:					

2. DATOS DEL CONSULTOR AMBIENTAL

Nombres y Apellidos:		Tipo de Documento:		Expedido:	
Domicilio Legal:					
N° Teléfono fijo:		N° Celular:		Correo Electrónico:	
Registro RENCA		Fecha de emisión:			

3. DATOS DE LA EMPRESA

Razón social:		Sector:			
Domicilio Legal:					
N° Registro de FUNDEMPRESA:		Fecha de registro:		N° de NIT:	
Departamento/Ciudad:					
N° Teléfono fijo:		N° Celular:			

4. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

Nombre del proyecto:					
Ubicación Política del Proyecto:					
Departamento:		Municipio:			
Provincia:		Comunidad:			
Ubicación geográfica en UTM:		Superficie Ocupada por el Proyecto:			

Uso de Suelo:	Actual:	Potencial:
---------------	---------	------------

5. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Sector:	<input type="text"/>	
Sub sector:	<input type="text"/>	
Ámbito del proyecto:	<input type="checkbox"/> Urbano	<input type="checkbox"/> Rural
Pertenece a un área:	<input type="checkbox"/> Protegida	
	<input type="checkbox"/> T.I.O.C.	
	<input type="checkbox"/> Otro (Describir)	.....
Actividad específica:	<input type="text"/>	
Objetivo general del proyecto	<input type="text"/>	
Vida Útil Estimada del Proyecto:	<input type="text"/>	
Etapa(s) del Proyecto:	<input type="checkbox"/> Exploración <input type="checkbox"/> Ejecución <input type="checkbox"/> Operación <input type="checkbox"/> Mantenimiento <input type="checkbox"/> Abandono	

NIVEL DE CATEGORÍA DE ACUERDO A LA LISTA

Inversión del Proyecto:

Fuentes de Financiamiento:

6. DECLARACIÓN JURADA Y FIRMA

Yo con C.I..... en calidad de Representante Legal para el proyecto Juro la exactitud y veracidad de la información detallada en el presente documento, y me comprometo a no realizar actividades diferentes a las señaladas en el presente formulario, a cumplir con las normas consignadas en la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, sus reglamentos, disposiciones conexas y normas técnicas aplicables a mi actividad y reparar los daños que pudieran producirse como resultado de mi actividad.

Firmas:

.....
REPRESENTANTE LEGAL

.....
REPRESENTANTE TÉCNICO

Lugar y fecha:

Planilla 0: Inicio del Proyecto

Planilla 1: Análisis de Riesgos de Desastres y ACC

VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

GUÍA PARA LA TOMA DE DECISIONES EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA RESILIENTE

MÓDULO I (Planilla 0 - 1): Análisis de Riesgos de Desastres y Adaptación al Cambio Climático del Proyecto aplicada al ITCP - VAPSB					
Nombre del Proyecto:	Comunidad/Localidad:			Municipio/Departamento:	
Beneficios/Beneficiarios del proyecto:	Tipo de Proyecto:			Estado del proyecto:	
AMENAZAS NATURALES	Alta	Media	Baja	Ninguna	Explicación
Parte 1) AMENAZAS; Alguno de los componentes de la obra se localizan:					
En una zona de susceptible a: Inundaciones lentas o progresivas (en los que se tenga conocimiento de algún evento ocurrido en la zona de influencia del proyecto)					
En una zona con presencia de Inundaciones súbitas o repentinas (riadas) . (En los que se tenga conocimiento de algún evento ocurrido en la zona de influencia del proyecto)					
Al pie o en laderas con pendientes mayores a 20% con probabilidades de Deslizamientos (descenso masivo y relativamente rápido)					
En el área de influencia de laderas con suelos inestables activos con Movimiento de masas; (aquellos que desplazan grandes volúmenes de material a lo largo de las pendientes)					
Cerca o sobre una falla geológica o en una zona sísmica					
En una zona susceptible a Sequías , donde los efectos en los últimos años, han sido más intensos y recurrentes.					
En una zona susceptible a Heladas					
En una zona susceptible a Granizadas					
En una zona expuesta a vientos fuertes					

AMENAZAS SOCIO NATURALES	Alta	Media	Baja	Ninguna	Explicación
En una zona expuesta a incendios forestales					
En una zona con fuertes procesos de erosión, deforestación y/o desertificación					
AMENAZAS ANTRÓPICAS	Alta	Media	Baja	Ninguna	Explicación
En una zona con actividad minera (contaminación química)					
En una zona con uso de agroquímicos (contaminación química)					
En una zona con contaminación salina en suelos					
AMENAZAS CON CAMBIO CLIMÁTICO	Alta	Media	Baja	Ninguna	Explicación
En una zona con alto arrastre de sedimentos en las quebradas (riadas)					
En una zona con incremento de la temperatura ; (consultar con los beneficiarios su percepción)					
En una zona con incremento de las precipitaciones pluviales con lluvias fuera de temporada e intensas					
En una zona, con reducción de precipitaciones o cambios en su patrón temporal y espacial, ocurrencia de Sequías intensas .					
En una zona donde hay retroceso de glaciares por el incremento de temperaturas.					
Parte 2) VULNERABILIDAD E IMPACTO, Analice si:					
	Alta	Media	Baja	Ninguna	Explicación
Las amenazas identificadas en la PARTES UNO afectan negativamente a los medios de vida y recursos naturales en el área de emplazamiento del proyecto.					
Está el proyecto o componentes expuestos a las amenazas identificadas en la PARTES UNO . Mencionar los componentes expuestos a la amenaza y los impactos (efectos) esperados					
Se tiene difícil acceso : al área de intervención, a materiales locales y a mano de obra no calificada.					
Existe marcada situación de pobreza, baja calidad de vida, viviendas precarias y falta de acceso a servicios básicos.					
Los beneficiarios carecen de experiencias en la operación y mantenimiento de sus proyectos de inversión pública.					
Los beneficiarios cubren los costos de operación y mantenimiento y tienen poca morosidad en pago de tarifas o aportes.					
En la zona existe conflictos sociales por el uso del agua, por la cesión de terrenos para infraestructura.					

PARTE TRES. - CAPACIDAD DE AFRONTAMIENTO, analizar si:				
	SI	PARCIAL	NO	Explicación
La zona de emplazamiento del proyecto tiene estudios complementarios de microcuenca (Hidrológicos, geológicos, balance hídrico, estudio de suelos, etc.)				
Los beneficiarios carecen de sistemas alternativos o complementarios en caso de daños o destrucción del proyecto, que permitan el abastecimiento de agua				
El proyecto cuenta con un Plan de Operación y Mantenimiento del sistema de Agua Potable				
Los beneficiarios cuentan con los medios suficientes para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo si el proyecto sufriera daños por un evento registrado.				
Los medios de vida en la zona son resistentes a la variabilidad y Cambio Climático (resistentes a inundaciones, a deslizamientos, sequías y heladas)				
La población de la zona de influencia del proyecto ignora las amenazas y carece de experiencia local en la gestión de riesgos.				
La población en la zona de influencia del proyecto carece de sistemas de alerta temprana y planes de contingencia				
Las organizaciones sindicales de las comunidades beneficiarias del proyecto y la Unidad de Gestión de Riesgos del Gobierno Municipal están desvinculadas				
La comunidad beneficiaria del proyecto y el Gobierno Autónomo Municipal carecen de capacidades técnicas administrativas, para la Operación y Mantenimiento del proyecto				
Al Gobierno Municipal le faltan estudios técnicos de amenazas y vulnerabilidades en la zona				
La zona de influencia del proyecto y el Municipio requiere de estudios relacionados con la Adaptación al Cambio Climático				
Otros (especificar)...				
Análisis de Riesgos:				
En base a la información completada en el formulario, favor califique si en la zona del proyecto se presenta algún nivel de riesgo o no.				
SI		NO		
En caso de respuesta positiva, favor responda a las siguientes preguntas:				
Producto del análisis de la parte 1) mencione las principales amenazas naturales y/o antrópicas que ponen en riesgo los objetivos del proyecto y estime cada cuantos años sucede:				
1			¿Cada cuantos años sucede?:	años
2			¿Cada cuantos años sucede?:	años
1			¿Cada cuantos años sucede?:	años

Producto del análisis de la parte 2) mencione las principales afectaciones que podrían sufrir los componentes del proyecto:	
1.	
2.	
3.	
4.	
Producto del análisis de las partes 3) mencione las principales capacidades de la población que requieren ser mejoradas para reducir el riesgo del proyecto:	
1.	
2.	
3.	
Nombre del Evaluador y firma:	Lugar y Fecha:

Anexo IV

**FORMULARIOS
TÉCNICOS**



Formulario N° 1 de Diagnóstico Institucional de la EPSA

(A ser llenado con apoyo de representantes de la EPSA)

Departamento:	<input type="text"/>	Provincia:	<input type="text"/>
Municipio:	<input type="text"/>	Comunidad/ Localidad:	<input type="text"/>
Barrio:	<input type="text"/>	Zona:	<input type="text"/>
Nombre de la EPSA:	<input type="text"/>		
Tipo de EPSA:	<input type="text"/> (Comité de Agua, Cooperativa, Empresa Autónomo Municipal, Asociación Civil, otros.)		
Servicio que presta la EPSA:	<input type="text"/> (Agua Potable, Alcantarillado o ambas)		

1. INFORMACIÓN GENERAL

Nº de usuarios inscritos: Agua potable: Alcantarillado Sanitario:
.....

Fecha:/...../..... (día, mes, año)

2. SITUACIÓN LEGAL DE LA EPSA

¿Cuenta con acta de constitución de la EPSA (Como: ¿Acta de asamblea comunal o cartas de carácter colectivo o certificación de alguna organización matriz u otros documentos reconocidos, según usos y costumbres)?	Sí	()	No	()
¿Cuál es la fecha de creación y/o fundación? (día/mes/año):				
¿Cuenta con Personería Jurídica?	Sí	()	No	()
¿Cuenta con estatutos?	Sí	()	No	()
¿Cuenta con Reglamentos?	Sí	()	No	()
¿Cuenta con Licencia o Registro en la Entidad Reguladora (AAPS)?	Sí	()	No	()
En el caso que no cuente con la Licencia o Registro, ¿la misma se encuentra en trámite?	Sí	()	No	()
Análisis o comentarios:				

NIVEL DEL DIRECTORIO

En el caso que corresponda informar lo siguiente:						
¿Cuántas personas componen el directorio?		¿Cuándo fueron elegidos?				
¿Cuándo cumple su mandato?		¿Cada cuánto tiempo se reúnen?				
¿Por cuánto tiempo están designados (as) los operadores? (meses)						

Cuadro de la organización del Directorio, permanencia, capacitación y si percibe remuneración, indicar en el siguiente cuadro:

Organización de la EPSA	Nombre y Apellidos	Hombre	Mujer	Monto remunerado (Bs.)	Funcionario capacitado	Presencia (meses) aprox.
Presidente					Sí ()	No ()
Vice Presidente					Sí ()	No ()
Tesorero(a)					Sí ()	No ()
Secretario de Actas					Sí ()	No ()
Vocal					Sí ()	No ()
Operador					Sí ()	No ()
Operador					Sí ()	No ()
Total Bs.						

¿La EPSA cuenta con un presupuesto anual aprobado? Sí () No ()

Comentarios:

.....

3. ADMINISTRACIÓN

Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

¿Se paga tarifas por el servicio de agua potable?	Sí ()	No ()
¿Se paga tarifas mensuales?	Sí ()	No ()
¿Cuánto se paga por tarifa básica mensual? (Bs)	Sí ()	No ()
¿Se paga cuotas anuales?	Sí ()	No ()
¿Cuánto se paga por tarifa anual? (Bs)	Sí ()	No ()
Explicar sobre otras formas de pago:		
¿Se cuenta con micro medidores?	Sí ()	No ()

Si se tiene estructura tarifaria, indicar según el siguiente cuadro (si se cuenta con micro medidores):

Categoría	Cantidad Usuarios	Cargo Fijo de 0 a ....m3 (Bs.)	Rango 1 de .....a ....m3 (Bs.)	Rango 2 de .....a ....m3 (Bs.)
Doméstica				
Comercial				
Pública/Social*				

*Pública/Social: Como ser pileta del barrio o zona; entidades públicas (centros de salud, unidades educativas, otros); club de madres.

¿Se paga tarifas por el servicio de alcantarillado? Si () No ()

¿Está incluido en el servicio de Agua Potable? Si () No ()

Si la respuesta es afirmativa, indicar el % que corresponde: al alcantarillado.....% o cuantificado en costo..... Bs.

Equipamiento Administrativo:

¿Cuenta con oficinas propias? Si () No ()

Si la respuesta es positiva indicar lo siguiente:

Es adecuado para el funcionamiento de la ESPA Si () No ()

Recomendaciones:

Si la respuesta es negativa indicar las recomendaciones más pertinentes:

.....

.....

¿Cuenta con equipos de computación? Si () No ()

Si cuenta, indicar todos componentes y su estado, en el siguiente cuadro:

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Estado	Uso
					Sí (), No ()
					Sí (), No ()
					Sí (), No ()

Comentarios:

.....

.....

¿Cuenta con mobiliario? Si () No ()

Si cuenta, indicar todos mobiliarios y su estado

No.	Descripción	Unidad	Cantidad	Estado

Si la respuesta es negativa indicar los mobiliarios necesarios para su funcionamiento:

No.	Descripción	Unidad	Cantidad

¿Cuenta con almacén? Sí () No ()

¿Es adecuado el almacén? Sí () No ()

¿Tienen cuadernos o kardex para control de almacenes? Sí () No ()

Recomendaciones:

4. ADMINISTRACIÓN CONTABLE - FINANCIERA

Ingresos corrientes operativos (anual promedio últimos 2 años):

Ingresos por servicios año 20....	Bs.	Otros ingresos operativos	Bs.
Ingresos por servicios año 20....	Bs.	Otros ingresos operativos	Bs.
Promedio	Bs.		Bs.
	Total, promedio Bs./año	Bs.	

Gastos corrientes operativos (anual promedio últimos 2 años):

Año 20.....

Sueldos y salarios	Bs.	Jornales eventuales	Bs.	Pago, luz, telf. Etc.	Bs.
Material de escritorio	Bs.	Gastos generales	Bs.	Energía eléctrica p/bombeo	Bs.
Insumos	Bs.	Otros	Bs.	Total, Bs/año	Bs.

Año 20.....

Sueldos y salarios	Bs.	Jornales eventuales	Bs.	Pago, luz, telf. Etc.	Bs.
Material de escritorio	Bs.	Gastos generales	Bs.	Energía eléctrica p/bombeo	Bs.
Insumos	Bs.	Otros	Bs.	Total, Bs/año	Bs.
				Total, promedio Bs./año	Bs.

Nota: Sacar fotocopia o fotografía de los cuadernos de ingreso o egreso.

Análisis, comentarios, sugerencias:

¿Dónde se depositan los recursos recaudados?

¿Cómo se realizan los pagos y gastos? (Caja, cheque, otro)

¿Se cuenta con un paquete de computación para la administración contable?

Sí () No ()

Análisis, comentarios, sugerencias:

.....

.....

5. ADMINISTRACIÓN COMERCIAL

¿Cuenta con Kardex o registro de usuarios de agua potable? Si () No ()

¿Cuenta con Kardex o registro de usuarios de alcantarillado sanitario? Si () No ()

¿Cuenta con libro de caja o registro de pago de tarifas de los usuarios? Si () No ()

¿Cuenta con libro de caja contable de ingresos y egresos? Si () No ()

¿Cuenta con libro de registro de consumos? Si () No ()

¿Cuenta con libro de bancos o cuentas bancarias? Si () No ()

¿Cuenta con algún banco cercano a la localidad? Si () No ()

Cuál sería la localidad más próxima que se tenga una entidad bancaria:

¿Cuenta con libro diario? Si () No ()

¿Cuenta con caja chica? Si () No ()

¿Cuenta con contrato de servicio con los usuarios? Si () No ()

¿Cuenta con requisitos para acceso a nuevos usuarios? Si () No ()

¿Cuenta con Reglamento sobre obligaciones del usuario? Si () No ()

¿Se realiza cortes por morosidad? Si () No ()

¿Cuántos usuarios deben más de 3 meses?:

Porcentaje de la existencia de morosidad: %

Costo de nuevas conexiones de agua potable.....Bs. /cu.

Costo de nuevas conexiones en alcantarillado sanitario:.....Bs. /cu.

Costo de corte y/o reconexión:.....Bs. /cu.

Costo de multas por morosidad:.....Bs.

Otras multas (conexiones clandestinas, etc.):.....Bs.

Análisis, comentarios, sugerencias:

.....

.....

6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS

El sistema es por: Gravedad () Bombeo () Mixto ()

¿La EPSA fue capacitada en Operación y Mantenimiento antes del presente proyecto?

Si () No ()

¿Existe apoyo suficiente de los directivos de la EPSA, para la operación y mantenimiento del sistema?

Si () No ()

7.1. OPERACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

¿Cuántas horas por día recibe agua potable la población en general?:Hrs.

¿Cuántas horas por día recibe agua potable por zonas?, anotar en el siguiente cuadro:

Zona	Horas	Descripción

Análisis, comentarios y recomendaciones:

.....

Calidad del Agua:

Calidad del agua que ingresa a la red:

En época de lluvias: El agua es cristalina Si () No ()

Análisis y comentarios: _____

Calidad del agua que recibe en la pileta domiciliaria:

Cada cuánto tiempo se realiza los controles de calidad del agua:.....

Se realiza la desinfección del agua Si () No (), Si la respuesta es positiva indicar:

El funcionamiento del hipoclorador de goteo o inyector de cloro es permanente:

Si () No ()

Nota. - Verificar en sitio la operación de la dosificación de cloro o el sistema de desinfección.

Se realiza la medición del cloro residual en las piletas: Si () No ()

Si la respuesta es positiva, indicar que equipo cuenta o si lo realizan en un laboratorio acreditado:

Análisis, comentarios, sugerencias:

¿Se realiza la purga del agua en las zonas más bajas? Si () No ()

¿Se cuenta con planos de catastro de la red de agua potable detallados? Si () No ()

¿La red de distribución está sectorizada? Si () No ()

¿Se cuenta con planos de catastro de la red de alcantarillado? Si () No ()

¿Se realiza control de calidad física, química y bacteriológica del agua residual en las PTAR?

Si () No ()

Cada cuánto tiempo se realiza estos controles de calidad del agua residual:

¿Ud. Conoce para qué sirve los análisis de agua, físico, químico y bacteriológico?

Si () No ()

Justificar la respuesta:

¿Cuenta con un registro estadístico de las roturas de tubería y sus causas? Si () No ()

Describir sus causas:

¿Las válvulas, purgas e hidratantes para drenar el agua de las tuberías son operables?

Si () No ()

¿Cuenta con manual de Operación y Mantenimiento?: Si () No ()

Si la respuesta es positiva, indicar lo siguiente:

¿La guía o manual es adecuado y comprensible para los operadores? Si () No ()

¿Se cuenta con registro de las roturas de las tuberías?

7.2. MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA

¿Se realiza las actividades de mantenimiento preventivo? Si () No ()

Indicar como se lo realiza:

¿Se realiza las actividades de mantenimiento correctivo?: Si () No ()

Indicar como se lo realiza:

La EPSA cuenta con algún programa o Plan de Mantenimiento: Si () No ()

Describir (si corresponde):.....

¿Se cuenta con una Planta Potabilizadora de Agua? Si () No ()

Indicar sus componentes:.....

El personal encargado de la operación y mantenimiento está certificado en sus competencias laborales. Si () No ()

¿Se cuenta con equipos para detección de fugas no visibles? Si () No ()

Las fugas y daños son atendidos oportunamente. Si () No ()

Los tanques y otras estructuras del sistema de distribución se limpian y desinfectan periódicamente. Si () No ()

Se tiene equipos portátiles para la toma de cloro residual y pH. Si () No ()

7.3. EVALUACIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO:

El tipo de conexiones que abastece a la PTAR:

Domésticas e industriales () Soló domésticas () Sólo Industriales ()

Tipo de alcantarillado sanitario que abastece a la planta:

Separado () Combinado ()

Tipo de conducción a la PTAR:

Por Gravedad () Por Bombeo ()

¿Existen planes de la PTAR? Si () No ()

Cuál es el proceso de tratamiento que se realiza:

Lagunas de estabilización () Aireación () Digestión Anaerobia ()

Filtros Percolados () Lodos Activados () Otros (especificar):.....

Enumerar los procesos unitarios que conforman la planta de tratamiento y señalar el número de unidades de cada componente:

- Unidades de pre – tratamiento:

- Unidades de Tratamiento:

Describir las características de cada proceso unitario de la planta:

El funcionamiento de la PTAR es:

Bueno () Regular () Deficiente () No Funciona ()

¿Existen problemas de malos olores PTAR? Si () No ()

¿Los olores generan molestias en la zona que rodea la planta? Si () No ()

Explique:

¿Existen problemas de mosquitos (zancudos), moscas, etc.? Si () No ()

¿Se realizan las actividades de mantenimiento preventivo? Si () No ()

Indicar como se lo realiza:

¿Se realiza las actividades de mantenimiento correctivo? Si () No ()

Indicar como se lo realiza:

¿Se realiza el retiro de natas y flotantes en la PTAR? Si () No ()

¿Se realiza la limpieza del alcantarillado? Si () No ()

¿Cada cuánto tiempo se realiza la limpieza del alcantarillado? meses.

¿Existen dispositivos hidráulicos o equipos para el vaciado de la PTAR y retiro de Lodos?

Si () No ()

¿Quiénes realizan la limpieza del alcantarillado y cantidad de operadores?

✓ Cada cuánto tiempo se realiza la limpieza de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales?

meses, en caso contrario indicar la última fecha que se realizó

¿Es posible la reutilización de las aguas tratadas de la PTAB? Si () No ()

Indicar su reutilización:

¿Se realiza un monitoreo de control de calidad física, química y bacteriológica de las aguas residuales crudas y tratadas de la PTAR (análisis de agua)?

Si () No ()

Adjuntar la fotocopia de los análisis de agua residual o fotografía

Indicar si la calidad del agua tratada es o no adecuada para su disposición final según la Ley N° 1333 del país: Calidad adecuada () Calidad Inadecuada ()

Si la respuesta es positiva indicar el uso directo de los efluentes:

Riesgo con restricciones de cultivos para consumo humano Si () No ()

Riego sin restricciones de cultivos para consumo humano Si () No ()

Riego de cultivos para consumo animal Si () No ()

Riego de áreas verdes (paisajismo) Si () No ()

Piego para desarrollo forestal (no frutales) Si() No()

Riesgo para desarrollo forestal (vs. natural) Si () No ()

Otro tipo de riesgo (hereditario, adquirido, etc.) _____ Sí () No ()

Explicar:

For FRCAS from April 2018 onwards, see [FRCAS from April 2018 onwards](#)

ón y mantenimiento antes
Sí () No ()

Cuántas personas fueron capacitadas en operación y
mantenimiento:

Quéntos de estos persoas son operadores da EPSCA:

Indicar en un listado las herramientas, equipo requerido y ropa de trabajo más adecuado para el funcionamiento de la EPSA:

Descripción	Unidad	Cantidad	Estado	P/ Agua Potable	P/ Alcantarillado Sanitario

Análisis, comentarios, recomendaciones:

.....

Nombre del responsable del llenado de la información:

Profesión o formación: Ingeniero con R.N.I. :

Institución:

Fecha:(día/mes/años)

Firma:

Formulario N° 2 Proyectos Nuevos para Agua y/o Saneamiento

Departamento: Provincia:
Municipio: Comunidad:
Barrio: Zona:
Fecha: / / (día / mes / año)

1. INFORMACIÓN GENERAL

La localidad está en área:

Altiplano () Valle () Llano ()

Su topográfica del lugar es:

Plana () Montañosa () Mixta ()

Tipo de suelo:

Arena () Grava () Arcilloso () Otro (especificar):.....

La consistencia del suelo es: Suelo firme () Suelo inestable ()

Presenta nivel freático: Si () No ()

Profundidad en época de lluvias:.....m Profundidad en temporada de estiaje:.....m

2. FORMAS DE ABASTECIMIENTO

¿De dónde se abastece de agua la comunidad?

Red Pública () Pozo () Río () Vertiente ()

Agua de Lluvia () Lago/laguna () Otros (especificar):.....

Resumir en el siguiente cuadro, el abastecimiento de agua de la comunidad:

Descripción	Cantidad	Nro. De Familias
Red Pública		
Pozo / norias excavadas		
Río / acequia / quebrada		
Lago / laguna / curichi		
Otros (especificar)		
TOTAL		

¿La población compra agua embotellada para su consumo? Si () No ()

¿Cuántos litros de agua compra por semana?.....Litros.

¿Cuánto gasta por la compra del agua embotellada?.....Bs.

3. SERVICIO DE AGUA POTABLE

¿La comunidad cuenta con abastecimiento de agua potable? Si () No ()

¿La conexión domiciliaria de agua potable está provista de medidor? Si () No ()

Considera que el servicio de agua que brinda el prestador de servicio de agua y saneamiento comunitario es:

Bueno () Regular () Malo () Explique:.....

4. ACARREO Y ALMACENAMIENTO DEL AGUA

Si no cuenta con sistema de agua potable, responda lo siguiente:

¿Almacena agua para su consumo? Si () No ()

¿Acostumbra acarrear el agua? Si () No (), Cuantas veces al día:

¿Utiliza algún tipo de transporte para acarrear el de agua?.....

¿Cuánto paga por el transporte de agua?.....Bs.

Para el almacenamiento de agua, ¿utiliza tanques? Si () No ()

De cuál material: Plástico () Metálico () Otro (especificar):

Los recipientes para almacenamiento, ¿están provistos de tapa? Si () No ()

5. TRATAMIENTO Y/O DESINFECCIÓN

¿Realiza algún tratamiento al agua para su consumo? Si () No ()

¿Qué tipo de tratamiento realiza?

Hace hervir () Agrega cloro () Filtra () Desinfección solar ()

6. DISPOSICIÓN DE EXCRETAS

¿Cuenta con alcantarillado sanitario o unidad sanitaria? Si () No ()

¿Dónde realizan las necesidades biológicas (orina y defeca)?

Descripción	Si	No	Cantidad	Nro. De Familias
Campo abierto (patio, pampa, quebrada, río, lago, etc.)				
Pozo ciego				
Letrina de hoyo seco ventilado (VIP)				
Baño con arrastre de agua a una cámara séptica				
Baño con arrastre de agua y desagüe a un pozo ciego				
Baño seco ecológico				
Sistema de Alcantarillado Sanitario				
Otros (especificar)				
	Total Bs.			

El estado físico de la letra es: Bueno () Regular () Malo ()

Frecuencia de limpieza:

Diario () Semanal () Quincenal () Mensual ()

¿Qué problemas ocasionaría la mala disposición de excretas? Presencia de moscas ()
Ratas () Mal Olor () Enfermedades ()

Otros (especificar):

¿Se observa excretas alrededor de la vivienda? Si () No ()

Considera que el servicio de alcantarillado que brinda el operador de servicio comunitario es:

Bueno () Regular () Malo ()

¿Está dispuesto a pagar mensualmente una tarifa para tener un servicio de alcantarillado sanitario?

Si () No (), Cuánto:Bs.

7. ASPECTOS TÉCNICOS

¿Las condiciones topográficas del área posibilitan la construcción de un sistema de agua potable y/o alcantarillado sanitario?

Si () No () Comentario:

¿Existen terrenos suficientes para la construcción de una planta de potabilización de agua o planta de tratamiento de aguas residuales? Si () No ()

¿Existe acceso vial a la posible opción de construcción de la Planta? Si () No ()

Cuáles son los posibles riesgos climáticos en las obras civiles (Tanques, Planta de Tratamiento, etc.): Inundación temporal () Riadas () Deslizamientos () Otros (especificar):.....

Distancias y desniveles estimados:

- Distancia estimada fuente de agua al tanque de almacenamiento:m.
- Distancia estimada tanque de almacenamiento a la red de distribución:m.
- Desniveles estimados tanque a la casa más alta:m.
- Desniveles estimados tanque a la casa más baja:m.

Disponibilidad de uso de las fuentes de agua:

Nombre de la Fuente	Si	No	Aclaración de la Respuesta

¿Existen materiales constructivos en la localidad para la implementación del proyecto?

Arena () Distancia a la Comunidad (Km):

Grava () Distancia a la Comunidad (Km):

Piedra () Distancia a la Comunidad (Km):

Madera () Distancia a la Comunidad (Km):

Ladrillo () Distancia a la Comunidad (Km):

Otros (especificar):.....

8. OPCIÓN RECOMENDADA

• Abastecimiento de Agua

Opciones:

- | | |
|--|----------|
| Norias / pozos con bombas | () |
| Pozos perforados manualmente con bombas manuales | () |
| Protección de vertientes | () |
| Captación de agua de lluvia | () |
| Sistema de agua potable por gravedad | () |
| Sistema de agua potable por bombeo | () |
| Tratamiento | () |

Otros (especificar):

Justificar la opción recomendada:

• Saneamiento

Opciones:

- | | |
|--|----------|
| Letrina seca ventilada (VIP) | () |
| Baño ecológico seco | () |
| Letrina con arrastre de agua y tanque séptico | () |
| Letrina con arrastre de agua y desagüe a un pozo ciego | () |
| Mingitorios públicos | () |
| Sistema de alcantarillado sanitario | () |
| Sistema de alcantarillado con PTAR | () |
| Planta de tratamiento | () |

Otros (especificar):

Justificar la opción recomendada:

9. REPORTE TOPOGRÁFICO

Vista panorámica de la localidad, principales fuentes de agua, potencial cuerpo receptor de las aguas residuales, etc.)

RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA INFORMACIÓN:

Nombre y Apellidos:

Profesión:Institución:

Teléfono:Firma:.....

Formulario N° 3 Proyectos de Mejoramiento y/o Ampliación para Agua y/o Saneamiento

(A ser llenado con apoyo de representantes de la autoridad local)

Departamento:Provincia:

Municipio:Comunidad:

Barrio:Zona:.....

Fecha:..... // (día / mes / año)

1. INFORMACIÓN GENERAL

La localidad está en área:

Altiplano () Valle () Llano ()

Su topográfica del lugar es:

Plana () Montañosa () Mixta ()

Tipo de suelo:

Arena () Grava () Arcilloso () Otro (especificar):.....

La consistencia del suelo es: Suelo firme () Suelo inestable ()

Presenta nivel freático: Si () No () Altura del NF con relación del terreno:

Profundidad en época de lluvias:m Profundidad en temporada de estiaje:m

2. SISTEMA DE AGUA EXISTENTE

Tiempo de funcionamiento del Sistema de agua:años.

Tipo de sistema: Gravedad () Bombeo ()

Tipo de fuente de abastecimiento:

Superficial () Subterránea () Vertiente () Otros (especificar):.....

¿Se cuenta con catastro de redes y accesorios del sistema de agua potable? Si () No ()

Número de conexiones domiciliarias:..... Con medidor:..... Sin medidor:.....

% de conexiones domiciliarias en mal estado:..... %

% de medidores que se leen periódicamente:..... %

Número de piletas públicas:

Funcionamiento del sistema: Continuo () Discontinuo () No Funciona ()

Número de días con servicio por mes:días.

Número de horas con servicio por día, por zonas (si corresponde):

Zona	Horas de Servicio	Motivos

Tarifa básica por el servicio de agua por mes:.....Bs.

Cantidad Disponible de Agua (aforos/información histórica)

En la fuente:

En la temporada de estiaje, el caudal medido es:.....(l/s) Fecha:.....

En temporada de lluvia, el caudal medido es:..... (l/s) Fecha:.....

Calidad Aparente del Agua en la Fuente:

En temporada de estiaje, el agua es: Clara () Turbia ()

En temporada de lluvia, el agua es: Clara () Turbia ()

Nota.- Deberá efectuarse el análisis físico – químico y bacteriológico completo, de la fuente y del grifo ubicado en un punto crítico de la red de acuerdo a la Norma Boliviana NB 512. Anexar los resultados.

Descripción y Estado de los Componentes del Sistema de Agua Potable

• CAPTACIÓN

Estructura	Funcionamiento (bueno, regular, malo)	Observaciones

En general, las obras de captación están en:

Funcionamiento () A rehabilitar () Debe cambiarse ()

Problemas Principales

Contaminación () Observaciones:.....

Presencia de vegetales () Observaciones:.....

Acumulación de materiales () Observaciones:.....

Presencia de arena () Observaciones:.....

Fugas () Observaciones:.....

Deterioro de rejillas () Observaciones:.....

Falta de mantenimiento () Observaciones:.....

Otros (especificar):.....

• CONDUCCIÓN

Elementos	Material Predominante	Longitud (m)	Diámetro (pulg)	Funcionamiento (bueno,regular, malo)	Principales problemas					
					Fugas	Conexiones clandestinas	Suelos	Cierre de válvulas	Deterioro de accesorios	Otros (especificar)
Tuberías										
Válvulas (que tipo)										
Paso de quebrada										

Elementos	Material Predominante	Longitud (m)	Diámetro (pulg)	Funcionamiento (bueno,regular,malo)	Principales problemas				
					Fugas	Conexiones clandestinas	Suelos	Cierre de válvulas	Deterioro de accesorios
Tanque									
otros (Especificar)									

• TRATAMIENTO

El sistema de agua, presenta o necesita de una planta potabilizadora:

Si () No () No requiere ()

Si existe, indicar lo siguiente:

Elementos existentes:

Desarenador () Pre Sedimentador () Sedimentador () Floculador ()

Filtros lento () Desinfección () Macromedición () Ninguno ()

Otros (especificar):.....

El estado general del funcionamiento: Bueno () Regular () Malo ()

Indicar los principales problemas: Fugas () Suelos () Contaminación () Falla del sistema () Cierre de válvulas ()

Otros (especificar):.....

¿Cuál es el caudal tratado?.....(l/s)

Año de inicio de operación de la Planta:.....

Capacidad utilizada actualmente:.....%

Equipo de Bombeo

Estado general: Funciona () No funciona () Capacidad:.....HP.

Cantidad de bombas:..... Horas de bombeo/día por bomba:.....Hrs.

Almacenamiento

Tipo de almacenamiento: Semienterrado () Elevado () Embalse ()

No se almacena () Otro (especificar):.....

Capacidad del tanque:.....m3.

Estado general de funcionamiento la estructura: Bueno () Regular () Malo ()

Calidad del agua en la Planta

Época de estiaje:

Ingreso a la PPA, la calidad del agua es: Turbia () Poco turbio () Cristalino ()

Existe contaminación minera: Si () No (), Indicar que metal:.....

A la salida de la PPA, el agua es: Turbia () Poco turbio () Cristalino ()

Época de lluvia:

Ingreso a la PPA, la calidad del agua es: Turbia () Poco turbio () Cristalino ()

Existe contaminación minera: Si () No (), Indicar que metal:.....

A la salida de la PPA, el agua es: Turbia () Poco turbio () Cristalino ()

Operación y Mantenimiento

¿Tiene una guía o manual de operación y mantenimiento? Si () No ()

¿Cada cuánto se realiza la operación?.....Días.

¿Cada cuánto se realiza el mantenimiento?.....Meses.

Macro medidores

Existe macro medidor: Si () No ()

El funcionamiento está: Bueno () Regular () Malo ()

Observaciones:

• RED DE DISTRIBUCIÓN

El sistema de agua potable, está sectorizado: Si () No ()

El funcionamiento del sistema de agua potable es: Bueno () Regular () Malo ()

Principales problemas: Fugas () Suelos () Falla en el sistema () Contaminación ()

Otros (especificar).....

Zona	Material Predominante	Funcionamiento (bueno, regular, malo)	Longitud (m) o Cantidad	Diámetro (pulg)	Observaciones
Tubería					
Válvulas					
.....					

• CONEXIONES DOMICILIARIAS

Número total de conexiones domiciliarias:

Número de conexiones domiciliarias con medidor:

Número de conexiones domiciliarias sin medidor:.....

Número de piletas públicas:.....

Número de conexiones clandestinas:.....

El estado general es: Bueno () Regular () Malo ()

Observaciones:

DOCUMENTACIÓN SOBRE EL SISTEMA EXISTENTE

Existe Empresa Prestadora de Servicio: Si () No ()

Nombre de la EPSA:..... Año:.....

El sistema cuenta con:

Planos: Si () No (); Donde se encuentran:.....

Memorias de cálculo del diseño: Si () No (); Donde se encuentran:.....

Manual de O&M: Si () No (); Donde se encuentran:.....
Otros (especificar):.....

CONDICIONES AMBIENTALES Y DE RIESGO DE LA FUENTE Y DEL SISTEMA DE AGUA

Tipo de vegetación predominante:

Desértica () Pajonal () Arbustos () Bosques () Otros (especificar):.....

Condiciones de riesgo y ambientales de la fuente:

Problemas de erosión y deforestación ()

Impacto de la vida animal o ambiental de la fuente ()

Descargas industriales en la fuente ()

Descargas domésticas en la fuente ()

Riesgos naturales (hundimientos, deslizamiento, etc.) ()

Contaminación minera ()

Otros (especificar):.....

SUGERENCIAS PARA EL MEJORAMIENTO Y/O AMPLIACIÓN DEL SISTEMA

Por el Proyectista:

De la comunidad:

3. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO EXISTENTE

Tiempo de funcionamiento del sistema:.....años.

El funcionamiento del sistema es: Bueno () Regular () Malo ()

Número de conexiones domiciliarias actual:.....

Cobertura aproximadas:..... %

DESCRIPCIÓN Y ESTADO DEL SISTEMA

• RED DE ALCANTARILLADO

Longitud aproximada de la red:.....(m)

Diámetros de las tuberías de la red: Mínimo.....(pulg) Máximo.....(pulg)

Material de las tuberías: Cemento () PVC (), Clase de PVC:.....

Otro (especificar):.....

Funcionamiento: Bueno () Con problemas () No funciona ()

Observaciones (señalar los problemas de funcionamiento):

• EMISOR (de la PTAR al cuerpo receptor)

Longitud aproximada del emisor:.....(m)

Diámetros de la tubería del emisor:(pulg)

Material de las tuberías: Cemento () PVC (), Clase de PVC:.....
 Otro (especificar):.....
 Funcionamiento: Bueno () Con problemas () No funciona ()
 Observaciones (señalar los problemas de funcionamiento):

• CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Número de cámaras de inspección en la red de alcantarillado.....
 Número de cámaras de inspección en el emisor:.....

• CONEXIONES DOMICILIARIAS

Intradomiciliarias*		Sí () No ()	Sí () No ()	Sí () No ()
Externa domiciliarias**		Sí () No ()	Sí () No ()	Sí () No ()
Total				

*Conexiones de la cámara de inspección domiciliaria de la acera, a los servicios sanitarios de la vivienda.

** Conexiones del colector público a la cámara de inspección domiciliaria de la acera.

Observaciones:

• PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR)

Existe una PTAR: Si () No ()

Si es positivo, indicar de acuerdo al siguiente cuadro:

Tratamiento	Componentes	Existencia	Estado de Funcionamiento		
			Bueno	Regular	Malo
Pre-tratamiento	Rejas	Sí () No ()			
	Desarenador	Sí () No ()			
	Otros (señalar)				
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			
Primario	Cámara séptica	Sí () No ()			
	Tanque Imhoff	Sí () No ()			
	Laguna anaeróbica	Sí () No ()			
	Reactores anaeróbicos	Sí () No ()			
	Otros (señalar)				
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			

Tratamiento	Componentes	Existencia	Estado de Funcionamiento		
			Bueno	Regular	Malo
Secundario	Laguna facultativa	Sí () No ()			
	Filtros anaerobios	Sí () No ()			
	Filtros percoladores	Sí () No ()			
	Otros (señalar)				
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			
Terciario	Laguna de maduración	Sí () No ()			
	Humedales artificiales	Sí () No ()			
	Otros (señalar)				
		Sí () No ()			
		Sí () No ()			

Observaciones y comentarios:.....

Operación y Mantenimiento en la PTAR

Existe una guía o manual de O&M en la PTAR: Si () No ()

Cada cuánto se realiza el mantenimiento:.....meses

• CUERPO RECEPTOR

Tipo del cuerpo receptor: Río () Quebrada () Lago/laguna () Otro:.....

El curso es: Permanente () Temporal ()

Uso del agua abajo (especificar):.....

PROBLEMAS PRINCIPALES EN EL SERVICIO

Los problemas principales que se presentan en el servicio son:

Daños por hundimientos () Problemas erosivos de descarga () Socavación de taludes ()

Fallas estructurales en las obras civiles () Represamientos frecuentes ()

Afloramiento por estructura de ingreso () Falta de mantenimiento () PTAR colmatada ()

Acumulación de lodos () Otros (especificar):.....

DOCUMENTACIÓN SOBRE EL SISTEMA EXISTENTE

Existe Empresa Prestadora de Servicio: Si () No ()

Nombre de la EPSA:..... Año:.....

El sistema cuenta con:

Planos: Si () No (); Dónde se encuentran:.....

Memorias de cálculo del diseño: Si () No (); Dónde se encuentran:.....

Manual de O&M: Si () No (); Dónde se encuentran:.....

Otros (especificar):.....

SUGERENCIAS PARA EL MEJORAMIENTO Y/O AMPLIACIÓN DEL SISTEMA

Por el Proyectista:.....

De la comunidad:

4. RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA INFORMACIÓN

Nombre y Apellidos:.....

Profesión:.....Institución:.....

Teléfono:.....Firma:.....

Formulario N° 4 Evaluación de la Planta de Tratamiento Existente

Departamento:

Provincia:

Comunidad:

1. FICHA GENERAL

Fecha de la visita:

Nombre y datos generales del contacto que informa:

.....

Nombre de la Planta Potabilizadora y/o de Tratamiento de Agua Residuales:

.....

Ubicación de la Planta:

Coordenadas Geográficas:

Comunidades a las que presta servicio:

.....

Año de construcción de la planta:

Año en que entró en operación la planta:

Número de operadores que trabajan en la planta:

Entidad administrativa pertenece la planta:

Datos históricos de calidad de agua cruda y tratada (anexar reportes):

.....

Características de la fuente de suministro (Planta Potabilizadora):

- a) Pozo profundo
- b) Presa
- c) Río
- d) Otro (Especifique).....

¿La conducción del agua cruda se realiza por gravedad o bombeo?

Capacidad de diseño de la Planta de Potabilización y PTAR:

.....

Caudal máximo, medio y mínimo de operación.....

Explique en qué consiste el proceso de potabilización (diagrama del tren de proceso)





¿Cuenta con memoria de cálculo, planos de diseño ejecutivo de la planta y manuales de operación?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿En qué consiste la operación de la planta potabilizadora y/o de tratamiento de aguas residuales?
¿Y las actividades diarias que se realizan en la planta?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Cuáles son los problemas frecuentes que se presentan en la planta?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Cuenta con todas las unidades de proceso necesarias, incluyendo las relativas al manejo de lodos?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Se han realizado cambios respecto del diseño original de la planta y de cada uno de las unidades de proceso? ¿Cuáles?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Han sufrido las unidades de proceso alguna rehabilitación? ¿Qué tipo y hace cuánto tiempo?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Se han presentado problemáticas relacionadas a la administración del personal operativo? ¿Podría mencionar alguna?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Se realizan programas de mantenimiento? ¿En qué consisten?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Cuenta con laboratorio dentro de la planta?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Se opera conforme indicaciones de laboratorio?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Se analizan parámetros de control de la operación de los procesos? ¿Cuáles?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Se realizan muestreos en laboratorio externos a la planta? ¿Cada cuánto?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

¿Qué recomendaciones se pueden hacer para mejorar el proceso y funcionamiento de la planta potabilizadora y la planta de tratamiento de aguas residuales?

Evaluación de la Planta Potabilizadora

CONCEPTO	Sí	No	Observaciones
¿Existe sistema de bombeo desde la fuente de alimentación a la planta?			
¿Se conoce la capacidad de la bomba? ¿Cuál es?			
Si existen varias bombas, ¿Se alternan?			
¿Se registra el caudal de operación normal a la entrada y salida y los gastos máximos y mínimos?			
¿Se conoce el tipo de medidor de caudal que se emplea? ¿Cuál sería?			
¿Se realiza la calibración y mantenimiento de los medidores de caudal?			
¿Se realiza alguna derivación de caudal excedente?			
¿El caudal de diseño es igual al caudal medio?			
PRETRATAMIENTO			
Concepto	Sí	No	Observaciones
¿Precisa de pretratamiento?			
¿Existe sistema de pre sedimentación? ¿Cuál es?			
¿Existe sistema de rejilla o cribado?			
¿Existe pre cloración? ¿Con qué reactivo se realiza: cloro o hipoclorito?			
FLOCULACIÓN			
Concepto	Sí	No	Observaciones
¿Se conoce el tipo de floculador? ¿De qué tipo es?			
¿Cuántas cámaras de floculación tiene la unidad?			
¿Se conoce los floculantes que se emplean?			
SEDIMENTACIÓN			
Concepto	Sí	No	Observaciones
¿Existe una estructura de transición entre el floculador y el sedimentador para obtener un flujo laminar? ¿De qué tipo?			
¿Qué tipo de sedimentador?			
¿Se verifica el nivel de los lodos en el sedimentador?			
¿Existe sistema de recolección y extracción de lodos?			
¿Se purgan los lodos de acuerdo a los procedimientos de la planta?			
¿Se realiza la medición rutinaria de la turbiedad a la salida del sedimentador?			
¿Se lleva algún registro de eficiencia del sedimentador?			
FILTRACIÓN			
Concepto	Sí	No	Observaciones
¿Se conoce si la filtración es por gravedad o por presión?			
¿Se conoce el modo de operación de los filtros? ¿Cuál es?			

¿Se tiene bien determinado los criterios para realizar el retrolavado? ¿Cuáles serían?			
¿Cuál es la frecuencia que se realiza el retrolavado?			
¿Se realiza el retrolavado con bomba o por carga? ¿Desde un tanque elevado o por autolavado?			
¿Cómo se hace el retrolavado: aire -agua o sólo agua? ¿Se realiza lavado superficial?			
¿Se comprueba la calidad de agua a la salida de los filtros?			
¿Se conoce el tipo de bombas que se emplean?			
¿Se recupera el agua del lado de los filtros?			
CLORACION			
Concepto	Sí	No	Observaciones
¿Se conoce el tipo de desinfectante que se dosifica en el agua tratada?			
¿A qué concentración se emplea?			
¿Se conoce la concentración en mg/L de cloro que debe tener el efluente?			
¿Se lleva registros diarios del consumo de gas cloro o del desinfectante que se emplea?			
¿Se verifica el funcionamiento del equipo de seguridad en la zona de cloración?			
¿Se identifica la existencia de fugas de gas cloro? Y en su caso ¿se reporta al encargado de planta? ¿Se reporta inmediatamente?			
¿Se cuenta con alarma para detectar fugas de gas cloro?			
LODOS			
Concepto	Sí	No	Observaciones
¿Se deshidratan los lodos?			
¿Se almacenan los lodos para su disposición final?			
¿Se conoce el volumen de lodos producidos y desalojados diariamente o semanalmente?			
¿Se conoce el destino que se le da a los lodos? ¿Cuál sería?			

Evaluación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

El tipo de alcantarillado sanitario que abastece a la planta:

Separado () Combinado ()

Tipo de conducción a la planta de tratamiento:

Por gravedad () Por Bombeo ()

Caudales y cargas contaminantes:

- Caudal promedio de diseño de la planta:.....(l/s)

- Caudal promedio de operación actual:.....(l/s)

- Caudal máximo (pico) de diseño:.....(l/s)

- Caudal máximo de operación actual:.....(l/s)

- Carga orgánica de diseño:.....Kg DBO/día

- Carga orgánica de operación actual:.....Kg DBO/día

Unidades de pre-tratamiento:.....

.....

Unidades de tratamiento:.....

.....

¿Los dispositivos de entrada, interconexión y salida de la planta son funcionales?

Si () No () Explique:.....

¿Existen problemas de malos olores en la planta? Si () No ()

¿Estos olores de qué unidad de proceso provienen?.....

.....

¿Los olores generan molestias en la zona que rodea la planta? Si () No ()

Explique:.....

¿Existen problemas de mosquitos (zancudos) en la planta? Si () No ()

¿Se realiza el retiro de natas y flotantes en las unidades de procesos? Si () No ()

¿Con qué frecuencia?:.....

Indicar el porcentaje de eficiencia de remoción para los siguientes parámetros.

- Sólidos suspendidos:.....%

- Nitrógeno:..... %

- Coliformes fecales:..... %

- Materia orgánica (DBO5):..... %

- Fósforo:..... %

- Parásitos:..... %

¿Se realiza un monitoreo frecuente de calidad de las aguas residuales crudas y tratadas?

Si () No ()

De ser afirmativa la respuesta, llenar la siguiente tabla los valores promedio de los diversos parámetros que se miden para el control de calidad del agua residual cruda y tratada.

Parámetros de Control	Valores promedio y frecuencia de medición (*)			
	Agua Residual Cruda	Frecuencia	Efluente de la Planta	Frecuencia
Caudal (m ³ /día)				
pH				
Temperatura (°C)				

Parámetros de Control	Valores promedio y frecuencia de medición (*)			
	Agua Residual Cruda	Frecuencia	Efluente de la Planta	Frecuencia
Sólidos (mg/l):				
Totales				
Disueltos				
Suspendidos				
Suspendidos Volátiles				
Sedimentables				
DBO5 (mg/l)				
DQO (mg/l)				
Oxígeno disuelto (mg/l)				
Fósforo total (mg/l)				
Nitrógeno total (mg/l)				
Colif. Totales (NMP/100 ml)				
Colif. Fecales (NMP/100 ml)				
Otros				

(*) Indicar el período de registro de datos: de.....a.....

Indicar si la calidad del agua tratada por la planta es adecuada o no, para su disposición final:

Calidad adecuada Calidad inadecuada

Explicar, si fuese necesario:.....

.....

Disposición del efluente en un cuerpo de agua receptor:

Directa: Si No

Indirecta: Si No

Nombre del cuerpo receptor:.....

DISPOSICIÓN DE LODOS

¿Se realiza tratamiento de los lodos? Si No

¿Se deshidratan los lodos? Si No

¿Se almacenan los lodos para su disposición final? Si No

¿Se conoce el volumen de lodos producidos y desalojados diariamente o semanalmente?

Si No

RESPONSABLE DEL LLENADO DE LA INFORMACIÓN

Nombre y Apellidos:.....

Profesión:.....

Institución:.....

Teléfono:.....

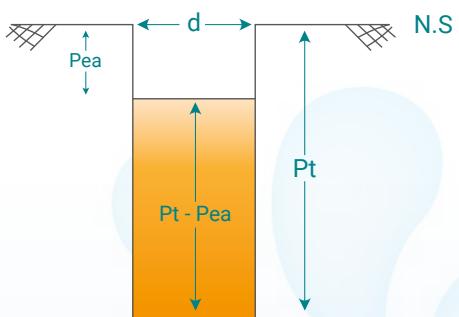
Sello y Firma:.....

Formulario N° 5 A - Planilla para Aforo en Norias y Similares

PLANILLA DE TRABAJO DE CAMPO

AFORO EN POZOS / NORIAS Y SIMILARES

PROYECTO RESPONSABLE: ING. SUPERVISOR: ING.		FECHA: COMUNIDAD:
MATERIALES UTILIZADOS		COORDENADAS WGS84 UTM 195
Sonda manual	[]	X= [] Y= [] Z= []
Bomba	[]	Tipo: Pozo noria, con toma de bofedal
Huincha	[]	Vertiente almacenada
Cronómetro	[]	pozo excavado
DIMENSIONES DEL POZO (en metros)		
CIRCULAR	Diametro =	
RECTANGULAR	Lado a = Lado b =	
ALTURA TOTAL	Pt =	
ALTURA ESPEJO DE AGUA	Pea =	
ALTURA DE AGUA	Pt - Pea =	
NIVEL INICIAL (% ALTURA DE AGUA)	75%	
DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO DEL MÉTODO		
1. Cálculo de volumen total		
Cálculo del área del pozo (m ²)		Esquema de medición para el cálculo de la altura inicial de agua de una noria.
Área Circular	0.00	
Área Rectangular	0.00	
Cálculo del volumen total (Área x Nivel inicial) en litros		
Vol. Circular	0.00	
Vol. Rectangular	0.00	
2. Tiempo transcurrido luego del agotamiento del pozo		
Hora	Nivel	tiempo
-	-	*
tiempo final de recuperación=		0 segundos
3. Cálculo del caudal medio del pozo		
Q = Volumen/tiempo =		l/s



*Valor que tarda el sistema en recuperar el nivel inicial; verificado por la comunidad

3.- Para obtener el caudal deberá dividir el volumen correspondiente (sea rectangular o circular) entre el tiempo al final de la prueba de recuperación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Debido a las características actuales del pozo (toma de bofedal), la disposición del filtro y el sistema de bombeo de la comunidad, se concluye que el caudal es para abastecer el caudal de demanda.

FIRMA HIDROGEÓLOGO

FIRMA REPRESENTANTE COMUNIDAD

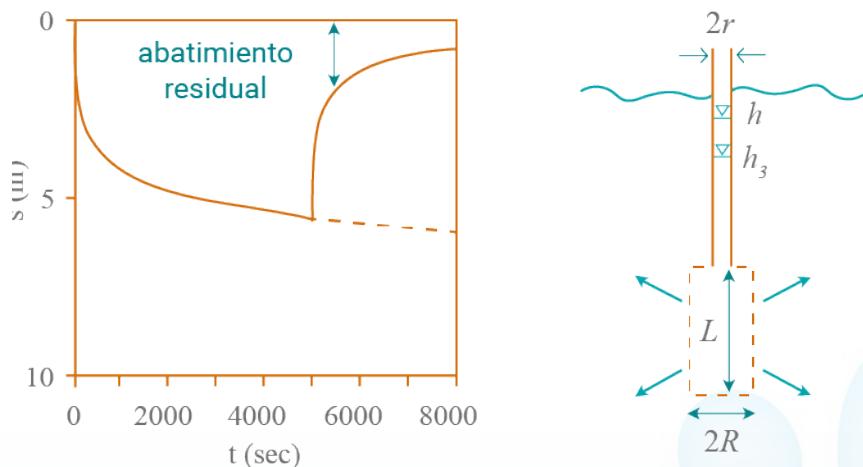
Formulario N° 5 B - Planilla Prueba de Bombeo Método Slug Test

PRUEBA DE RECUPERACIÓN DE POZO MÉTODO SLUG TEST

Una prueba de recuperación de pozo es utilizada en hidrogeología para calcular los parámetros hidráulicos en pozos con información completa y detallada (longitud de la rejilla, tipo de acuífero, medición de niveles y otros).

Bouwer y Rice (1976) y Bouwer (1989) desarrollaron un método conocido y utilizado a nivel mundial para el análisis en acuíferos confinados, semi confinados y no confinados que toma en cuenta la geometría del acuífero y los efectos de la penetración parcial. Pero es Butler et al. (1996) quien describió las técnicas y los protocolos a seguir en campo y oficina, para mejorar la calidad de los parámetros estimados.

El concepto es el siguiente: El nivel de agua (h) en un piezómetro se aumenta de repente. El nivel recupera poco a poco a su posición original (h_s). Esto es la “respuesta” del piezómetro. La respuesta es más rápida en un material con un valor alto de K . sin embargo en una prueba de recuperación de pozo, después de una prueba de bombeo, el nivel de agua en el acuífero empieza subir y recuperar al nivel estático h_0 . La magnitud de abatimiento durante el periodo de recuperación se llama el abatimiento residual.



Podemos usar los datos de recuperación de pozo y los cambios en el nivel freático para estimar el tiempo del mismo.

La “recuperación de pozo” mostró el mismo comportamiento que el método de prueba “slug” desarrollado por Hvorslev (1951) y Ferris & Knowles (1954), que fue ideado para la estimación de la conductividad hidráulica dentro del intervalo de la rejilla del pozo y que hoy en día se lo utiliza en acuíferos confinados como no confinados.

Los niveles medidos al terminar el bombeo se han considerado como el valor inicial del sistema antes de empezar la prueba. La toma de los datos de nivel mientras el agua recupera su condición estática es la prueba en sí.

Método de análisis de Hvorslev (1951): Este método se aplica en muchos de los casos en que el piezómetro o hueco perforado no ha penetrado completamente el acuífero; cuyo objetivo es la estimación de la conductividad hidráulica en la zona de la rejilla de un pozo y puede ser aplicable a pozos confinados y no confinados, además aplicable para las dos condiciones de pruebas de carga hidráulica ascendente y descendente “falling and rising head”. Hvorslev (1951) desarrolla varias ecuaciones para diferentes condiciones, pero la más usada es:

$$k = \frac{r^2 \cdot (L/R)}{2 \cdot L \cdot T_B}$$

Dónde:

L=Longitud de la rejilla

R=Radio del Pozo incluyendo el empaque de arena

r=Radio del piezómetro

T_B=Tiempo de retraso cuando h_t / h₀ = 0.37

Obteniendo la conductividad hidráulica para el sistema estableciendo así el parámetro hidráulico necesario para el cálculo del caudal.

PRUEBA DE BOMBEO - MÉTODO DE SLUG TEST HVORSLEV

DATOS: POZO FECHA

Diámetro de la perforación 2R = m (8" de perforación)

Longitud del paquete de arena L = m asumido

Diametro intgerior del casing 2r = m 6" tubería PVC E40

Prof. Aproximada de la rejilla = m

Nivel estático de agua hs = m below TOC

$$\Delta V = \pi \cdot r^2 \cdot \Delta h$$

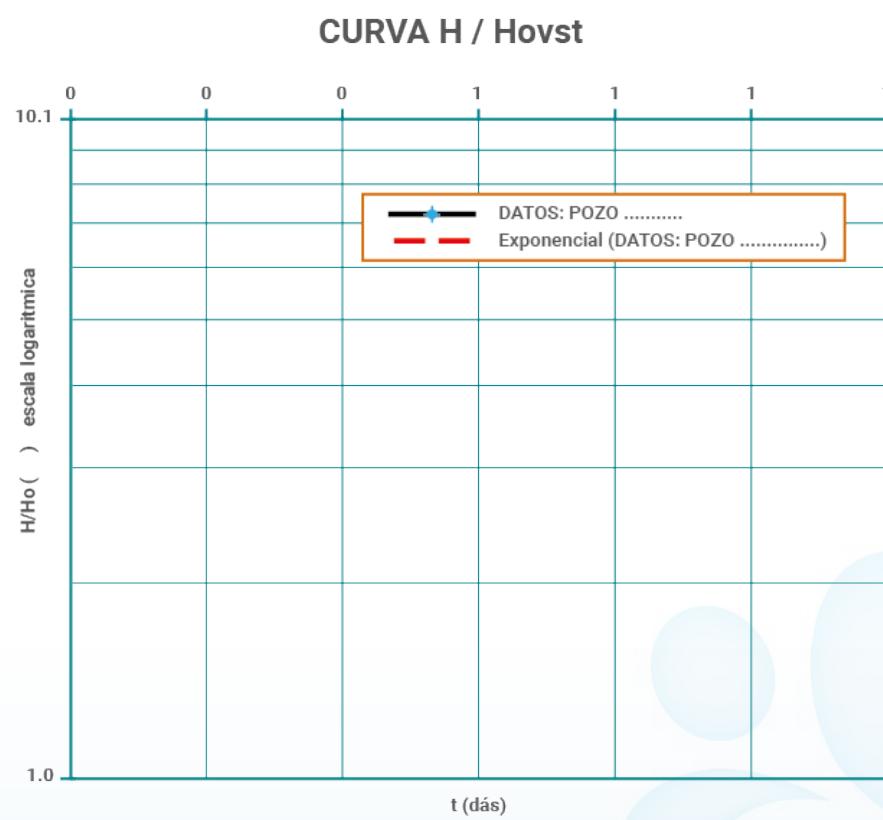
$$V_f - V_i = \pi \cdot r^2 \cdot (h_f - h_i)$$

datos Vi = cm³

2r = m

despejamos y calculamos h_i = m

entonces el valor de H₀ = m



e) con la ecuación de la curva ajustada se obtiene

$$H/H_0 =$$

Para $H/H_0 = 0.37$ y aplicando logaritmos naturales

$$\ln(0.37) = \ln$$

$$\text{Haciendo } \ln(0.37) = -1$$

Sustituyendo y despejando $t=T_b$ horas

f) Usando la fórmula de Hovorslev para estimar K

$$K = \frac{r^2 \cdot h \cdot (L / R)}{2 \cdot L \cdot T_b}$$

$$K = \text{m/hora}$$

$$K = \text{m/seg}$$

Valor que corresponde a

.....
Firma especialista hidrogeólogo

Formulario N° 5 C - Obras de Captación Subterránea

Departamento:	
Municipio:	
Localidad:	

Pozo Nº	Ubicación del Pozo		Datos del Pozo		Parámetros Hidráulicos				Datos de Explotación			
	Coordenadas		Profundidad (m)	Nivel estático/ freático (m desde el nivel de terreno)	Caudal (lt/seg)	Capacidad Específica (lt/ seg)	Permeabilidad (m/día)	Transmisividad (m ² /día)	Cap. de bomba	Tarifa (Bs)	Cap. Tanque de Almacenamiento (m ³)	Nº de Conex. a la red principal
	Este	Norte										
1												
2												
3												
Total, agua disponible en época de estiaje (lt/seg):												

Derecho del uso de la fuente de agua:		
Pozo Nº	Fuente de agua y su nombre	Descripción (Indicar si está en una propiedad privada o municipal)
1		
2		
3		

Formulario N° 6 - Obra de Captación Superficial

Nº	Obra de Captación (Nombre)	Acceso: Fácil Difíciloso No existe	Aforos				Coordenadas y Desniveles			
			Caudal en estiaje (lt/seg)	Fecha	Caudal en Lluvia (lt/seg)	Fecha				
							Coordenadas UTM WGS 84:	x	y	z
							Desnivel y distancia entre la fuente y la población (m):			
							Coordenadas UTM WGS 84:	x	y	z
							Desnivel y distancia entre la fuente y la población (m):			
Total, agua disponible en época de estiaje (lt/seg):										

Nº	Obra de Captación (Nombre)	Descripción de la infraestructura, calidad del agua en época de lluvia y estiaje. Indicar si la fuente es existente o nueva. Y otras que considere el técnico.

Nº	Derecho del uso de la fuente de agua:	
	Obra de Captación (Nombre)	Descripción (Indicar si está en una propiedad privada o municipal)

Formulario N° 7a - Equipamiento Electromecánico de las Obras de Captación

Nº	Obra de Captación (Nombre)	Equipo de bombeo							Instalación eléctrica		
		Tipo de bomba (sumergible/ centrífuga)	Cap. de la bomba (HP)	Caudal de bombeo (lt/ seg)	Fecha de aforo	Horas de bombeo (hr/ día)	Prof. de instalación de la bomba sumergible (m)	Año de inicio de la operación	Corriente eléctrica (monofásica/ trifásica)	Capacidad del transformador (KVA)	Instalación de pararrayos (sí o no)

Nº	Obra de Captación (Nombre)	Descripción, análisis. Comentarios del funcionamiento y de la operación y mantenimiento

INCLUIR LA CURVA CARACTERÍSTICA DE LA BOMBA H vs Q (Altura de bombeo vs caudal de bombeo)

Formulario N° 7b - Equipamiento Electromecánico de la Estación de Bombeo

Nº	Obra de Captación (Nombre)	Equipo de bombeo							Instalación eléctrica		
		Tipo de bomba (sumergible/ centrífuga)	Cap. de la bomba (HP)	Caudal de bombeo (lt/seg)	Fecha de aforo	Horas de bombeo (hr/día)	Prof. de instalación de la bomba sumergible (m)	Año de inicio de la operación	Corriente eléctrica (monofásica/ trifásica)	Capacidad del transformador (KVA)	Instalación de pararrayos (sí o no)

Nº	Obra de Captación (Nombre)	Descripción, análisis. Comentarios del funcionamiento y de la operación y mantenimiento

INCLUIR LA CURVA CARACTERÍSTICA DE LA BOMBA H vs Q (Altura de bombeo vs caudal de bombeo)

Anexo V

DOCUMENTOS LEGALES

-
1. Documento de Cesión de Terreno o de Uso de Fuentes de Agua
 2. Documento de Uso de Fuentes de Agua
 3. Compromiso de Contraparte por Parte de la Localidad
 4. Compromiso de Contraparte del Gobierno Autónomo Municipal
 5. Elección y Aprobación de la Opción Técnica y del Nivel de Servicio por Parte de la Localidad

ACTA N° 1 DOCUMENTO DE CESIÓN DE TERRENO

Conste por el presente Documento Privado, que con el reconocimiento de firmas y rúbricas podrá ser elevado a instrumento público, lo que a continuación se estipula en las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Yo,....., mayor de edad, hábil por ley, con C.I.....natural de la localidad de....., Municipio de....., Provincia.....del Departamento de....., declaro ser el dueño legítimo de las parcelas que poseo de dicha localidad.

SEGUNDA: Siendo de interés de la comunidad la construcción de obras de saneamiento básico, que ayuden a mejorar las condiciones de vida de la población, cedo a perpetuidad el terreno situado en.....de..... metros cuadrados, para la construcción de.....(el uso de las aguas de la fuente denominada....., situada en.....).

TERCERA: El Gobierno Autónomo Municipal de.....representado por su Alcalde Municipal, Sr(a)., como primera Autoridad de la Sección Municipal, y el Honorable Consejo Municipal, en aplicación de la Ley de Participación Popular se compromete a legalizar la transferencia del terreno (el uso de las aguas de la fuente) en favor de la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento (EPSA), a perpetuidad.

CUARTA: Nosotros.....autoridades de la localidad de.....y el Sr(a).....H. Alcalde Municipal de.....manifestamos nuestra conformidad con todas las cláusulas del presente Documento Privado y nos comprometemos a su fiel y estricto cumplimiento.

....., días del mes de..... de 20.....

.....
Propietario

.....
Dirigente de la Localidad
(cargo)

.....
H. Alcalde Municipal

.....
Dirigente de la Localidad
(cargo)

SEULLO G. M.

SEULLO LOCALIDAD

ACTA N° 2 DOCUMENTO DE USO DE FUENTES DE AGUA

Conste por el presente Documento Privado, que con el reconocimiento de firmas y rúbricas podrá ser elevado a instrumento público, lo que a continuación se estipula en las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Yo,....., mayor de edad, hábil por ley, con C.I.....natural de la localidad de....., Municipio de....., Provincia.....del Departamento de....., declaro que las fuentes de agua se encuentran dentro de las parcelas que poseo.

SEGUNDA: Siendo de interés de la comunidad la construcción de obras de saneamiento básico, que ayuden a mejorar las condiciones de vida de la población, me comprometo a coadyubar en los trámites que corresponda para el uso de las fuentes de agua ante la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico.

TERCERA: El Gobierno Autónomo Municipal de.....representado por su Alcalde Municipal, Sr(a)., como primera Autoridad de la Sección Municipal, y el Honorable Consejo Municipal, en aplicación de la Ley de Participación Popular se compromete a legalizar la transferencia del terreno (el uso de las aguas de la fuente) en favor de la Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Saneamiento (EPSA), a perpetuidad.

CUARTA: Nosotros.....autoridades de la localidad de.....y el Sr(a).....H. Alcalde Municipal de.....manifestamos nuestra conformidad con todas las cláusulas del presente Documento Privado y nos comprometemos a su fiel y estricto cumplimiento.

....., días del mes de..... de 20.....

.....
Propietario

.....
Dirigente de la Localidad
(cargo)

.....
H. Alcalde Municipal

.....
Dirigente de la Localidad
(cargo)

SELLO G. M.

SELLO LOCALIDAD

ACTA N° 3 COMPROMISO DE CONTRAPARTE POR PARTE DE LA LOCALIDAD

La comunidad de....., perteneciente al Gobierno Autónomo Municipal de....., Provincia....., Municipio....., del Departamento de....., representada por sus autoridades abajo firmantes, se compromete mediante el presente Documento Privado, que puede ser elevado a instrumento público, a efectuar el aporte de contraparte del Proyecto de....., bajo los siguientes términos:

PRIMERO.- La localidad aportará.....% en efectivo y.....% en mano de obra y materiales locales, que totalizan el.....% respecto del costo total del proyecto, de acuerdo a la Política Financiera del Programa.....

SEGUNDO.- La localidad se compromete a ser responsable del uso adecuado y del cuidado de los componentes e instalaciones del Sistema; así mismo al pago de las tarifas que se establezcan, para garantizar la sostenibilidad de los servicios.

TERCERO.- La localidad se compromete a seleccionar y elegir a las personas que voluntariamente acepten conformar la EPSA (en caso de no existir) para una eficiente administración, operación y mantenimiento del sistema, de acuerdo a Estatuto Orgánico, Reglamento Interno de Prestación de Servicios y Manual de Operación – Mantenimiento. El personal será capacitado por la instancia correspondiente a efectos de que desarrollem adequadamente sus funciones.

CUARTO.- En caso de existir una Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA), la localidad deberá ayudar a reforzar y/o fortalecer la administración, operación y mantenimiento del sistema.

QUINTO.- La localidad se compromete a fiscalizar la labor de la EPSA y a exigir de la misma la presentación de informes al Gobierno Autónomo Municipal y a la Superintendencia de Saneamiento Básico, si corresponde.

SEXTO.- La localidad se compromete al pago de la tarifa por el servicio de Agua Potable y/o Alcantarillado Sanitario el costo de.....Bs. mensuales para las actividades de operación y mantenimiento.

Es dado en....., en fecha.....

Firman dando su conformidad y en representación de la comunidad:

.....
DIRIGENTE DE LA LOCALIDAD

(cargo)

SEULLO DE LA LOCALIDAD

ACTA N° 4 COMPROMISO DE CONTRAPARTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL

El Gobierno Autónomo Municipal de....., representado por el H. Alcalde Municipal, Sr(a)..... con C.I....., y el Presidente del H. Concejo Municipal, Sr..... con C.I.....; mediante el presente documento de compromiso, acepta cumplir con el aporte de contraparte correspondiente al Gobierno Autónomo Municipal, establecido en el % del costo total del Proyecto.....

Se hace constar que la comunidad, mediante Acta adjunta se compromete al aporte de contraparte del.....% (.....% en material del lugar y mano de obra, y.....% en efectivo).

Así mismo se compromete a incluir el mencionado proyecto en el Plan Operativo Anual de la gestión.....

El monto definitivo de contraparte del.....% será ratificado en función a los siguientes aspectos:

- 1.** Selección de la mejor alternativa técnica económica y nivel de servicio por parte de la comunidad.
- 2.** Evaluación técnico financiera por parte de la entidad financiadora.

Para constancia de lo afirmado se suscribe al pie del presente documento, en la localidad de, Provincia, del Departamento de a los días del mes de de 20....

.....
H. Alcalde Municipal

.....
Presidente H. Concejo Municipal

.....
Oficial Mayor Técnico

.....
Secretario H. Concejo Municipal

SEULLO DEL GAM

SEULLO CONCEJO MUNICIPAL

ACTA N° 5 ACTA DE ELECCIÓN Y APROBACIÓN DE LA OPCIÓN TÉCNICA Y DEL NIVEL DE SERVICIO POR PARTE DE LA LOCALIDAD

En la localidad de....., perteneciente al Municipio de.....
....., Provincia..... del Departamento de, a horas
..... del día, se reunió la población en Asamblea General, conjuntamente
el representante del Proyecto, para elegir y aprobar la
alternativa técnica y el nivel de servicio de mayor conveniencia para la localidad.

Los responsables de la ejecución del proyecto presentaron y expusieron a la
asamblea aspectos relativos a las alternativas técnicas y niveles de servicio, así
como ventajas, desventajas, costos de inversión, contraparte y montos de tarifas,
que sometidos a votación se obtuvieron los resultados siguientes:

Nº	ALTERNATIVA TÉCNICA	Nº DE VOTOS
1		
2		
.....		
Nº	NIVEL DE SERVICIO	Nº DE VOTOS
1		
2		
.....		

En consecuencia, la comunidad de acuerdo a sus intereses y de libre voluntad elige
y aprueba:

Alternativa Técnica:

Nivel de Servicio:

Para constancia de los resultados a los que arribó la Asamblea, firman la presente
Acta:

.....
DIRIGENTE DE LA COMUNIDAD
(cargo)

.....
Vo.Bo. DEL GOBIERNO MUNICIPAL

.....
FINANCIADOR

SELLO DE LA LOCALIDAD

Anexo VI

**FORMATO DE
PRESENTACIÓN**



FORMATO DE PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS DE LOS PROYECTOS

1. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE CARPETAS

Las carpetas de los proyectos se presentarán en hojas formato carta

La carátula deberá contener la información necesaria para identificar el proyecto como:

- Instituciones involucradas.
- Nombre del proyecto.
- Nombre de la localidad a ser beneficiada.
- Ubicación del proyecto.
- Tipo de proyecto.
- Fechas de elaboración y presentación.
- Número del volumen (si son varios).
- Empresa o proyectista.

Todas las hojas del documento (carpeta) deberán estar numeradas. El texto del proyecto deberá ser concreto y conciso, siendo aconsejable información cuantitativa. Se utilizará un solo tipo de letra e interlineado sencillo.

Es obligatorio que el proyectista presente todos los trabajos realizados y documentados generados en un medio magnético de resguardo, en formatos de uso corriente y generalizado para su respectiva revisión. Todo estudio y cálculo ingenieril (hidráulico y estructural) y otros estudios que correspondan deberán tener firma y sello del responsable.

Todos los archivos mencionados, necesariamente deben ser editables para posibles actualizaciones, ajustes o mejoras que se puedan realizar al proyecto posteriormente.

Para la elaboración de documentos legales podrán utilizarse los modelos contenidos en el Anexo V – Documentos Legales.

Los cronogramas de actividades se presentarán en hojas formato carta; si el cronograma es amplio y complejo en su ejecución, se utilizarán los formatos de planos.

2. FORMATO DE PRESENTACIÓN DE PLANOS

Los planos serán elaborados y presentados de acuerdo a las especificaciones de tamaño, indicados en el Anexo VII – Rótulos y Formato de Planos.

El rótulo deberá colocarse en el extremo inferior derecho del plano. Contendrá toda la información necesaria para identificar a: instituciones y/o programas involucrados, nombre del proyecto, ubicación del proyecto, título de referencia del plano, empresa o proyectista, numeración y ordenación correlativa, fecha, escala, firmas y sellos. Los tamaños de los rótulos estarán en proporción al tamaño de los planos.

En los planos topográficos deberá indicarse gráficamente el traslape y la posición correlativa, la información precisa de referencias topográficas y de nivel o BM, que el topógrafo o proyectista dejará en el campo debidamente identificados, para permitir una fácil y adecuada localización y replanteo de todos los componentes del proyecto.

Los planos de obras civiles (obras de captación, de tratamiento, estaciones de bombeo, almacenamiento, etc.) deberán presentarse con vistas en planta, corte transversal y longitudinal, deberán incluir notas de las especificaciones técnicas y de las instalaciones, métodos de trabajo, material a usarse, equipos y toda aquella información que se considere de utilidad, para facilitar su ejecución. Se incluirán copias de los planos de diseños "tipo" adoptados, si corresponden.

Con relación a las escalas, los planos topográficos planimétricos de la población del proyecto, la red de distribución o de colectores sanitarios, y la ubicación de componentes del sistema de agua o saneamiento, se presentarán a escala 1:500, 1:1.000 o 1:2.000.

Líneas de aducción y bombeo, deberán dibujarse en planta y perfil, en un mismo plano. En los perfiles se utilizarán las escalas: horizontal 1:500, 1:1.000 o 1:2.000 y vertical 1:50, 1:100 o 1:200. En sistemas de alcantarillado sanitario se deberán presentar perfiles de la red de colectores y de los emisarios.

Los elementos del sistema que no estén respaldados por diseños tipo, se los dibujará a escala conveniente. Los detalles constructivos a escala 1:10, 1:20 o 1:25.

Las estaciones de la poligonal deberán dibujarse en el plano general, utilizando el Anexo VIII - Simbología.

Las curvas de nivel se dibujarán con trazo fino continuo, las curvas de intervalo con trazo más grueso. El intervalo entre curvas de nivel se establecerá de acuerdo a la siguiente tabla:

Pendiente media del terreno (%)	Intervalo en metros
menor a 2%	0.5
de 2 a 5%	1.0
mayor a 5% hasta 10%	2.0
mayor a 20%	5.0

Las poblaciones se dibujarán indicando claramente: vías principales, lugares y edificios públicos, viviendas y otros de acuerdo a la simbología (Anexo VIII) establecida en el presente documento.

Las obras civiles de los componentes del proyecto serán acordes a la simbología establecida, con el trazo indicado, que resalte sobre los demás detalles. Serán identificadas con su nombre, elevación, denominación o sigla y progresiva (por ejemplo, obra de toma con 0+000 Km)

Se presentarán los planos originales en papel de buena calidad y reproducible; las copias se doblarán de acuerdo a lo señalado en el Anexo VII - Rótulos y Formatos de Planos.

3. COPIAS DEL PROYECTO

El Proyecto deberá presentarse en un original y tres copias (incluidas copias digitales) como mínimo, a ser remitidas a las instancias siguientes:

- Institución solicitante (original).
- Localidad o comunidad beneficiada.
- Gobierno Autónomo Municipal o ETA.
- Institución que financia el proyecto.

Anexo VII

**RÓTULOS Y FORMATOS
DE PLANOS**

RÓTULOS Y FORMATOS DE PLANOS

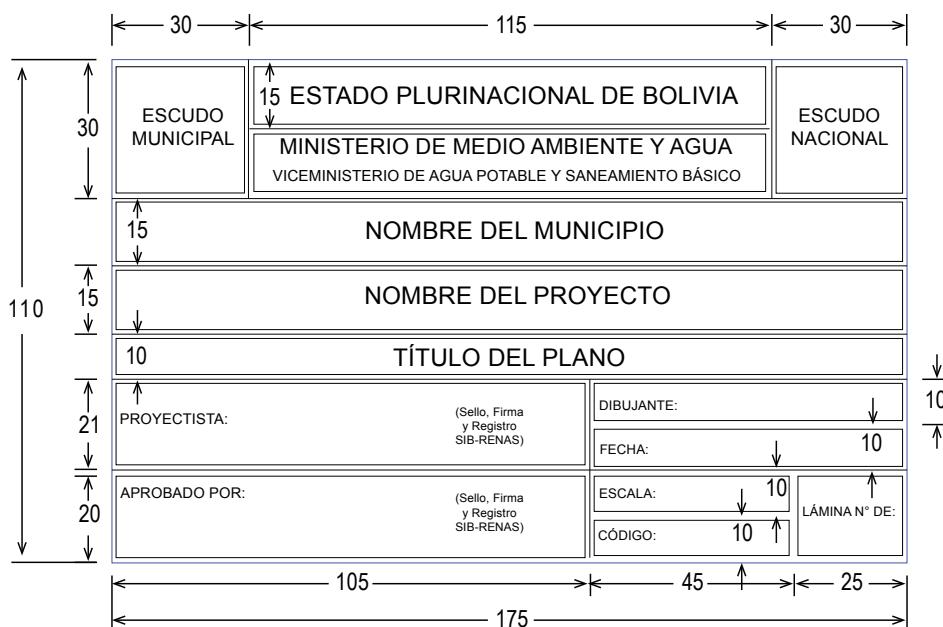
TAMAÑOS DE PAPEL PARA PLANOS

Para efectos del presente reglamento los tamaños de papel para la presentación de planos está referida a las normas DIN 476 con los siguientes tamaños.

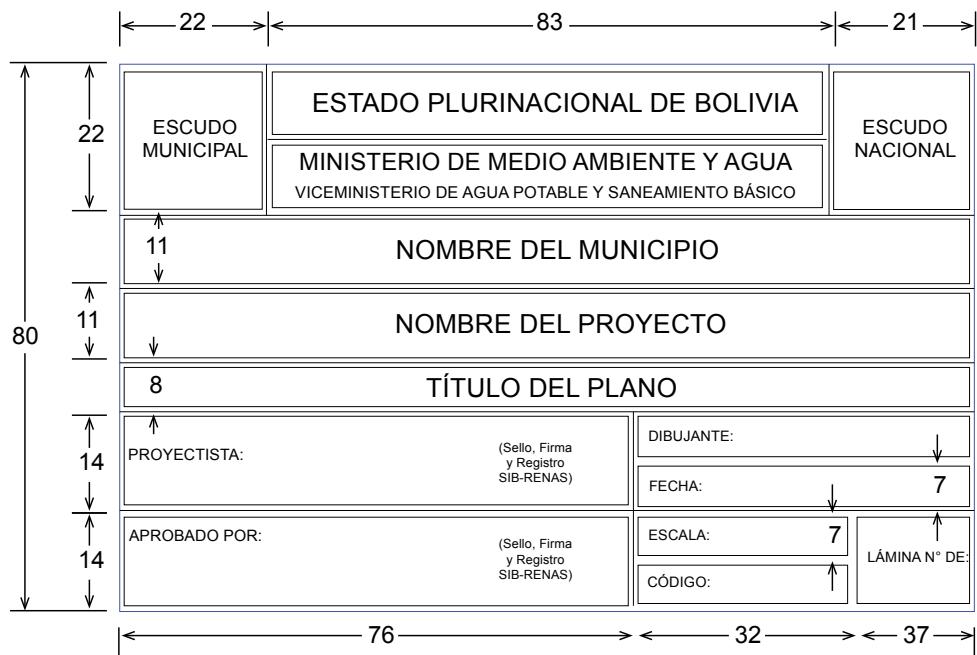
Tamaño	Ancho x alto (mm)
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Para los rótulos o carimbo se tienen las siguientes especificaciones expresadas en milímetros (mm)

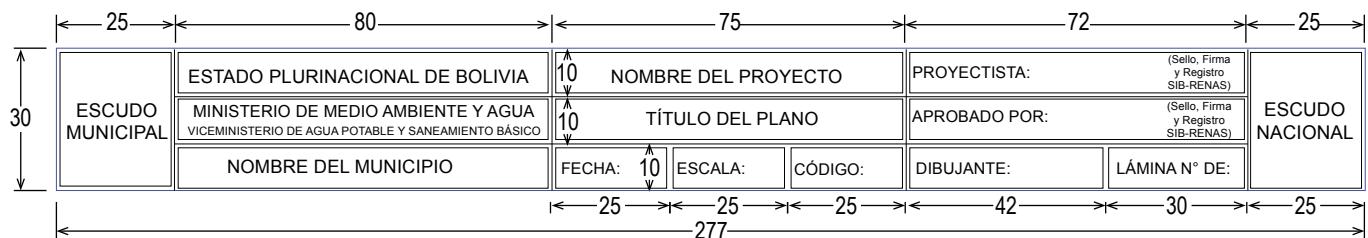
Carimbo Formatos A0 y A1



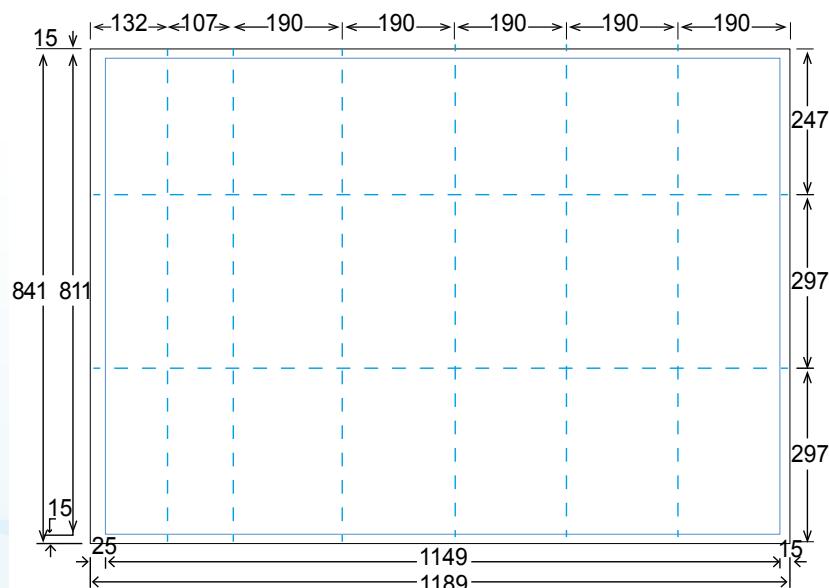
Carimbo Formatos A2 y A3



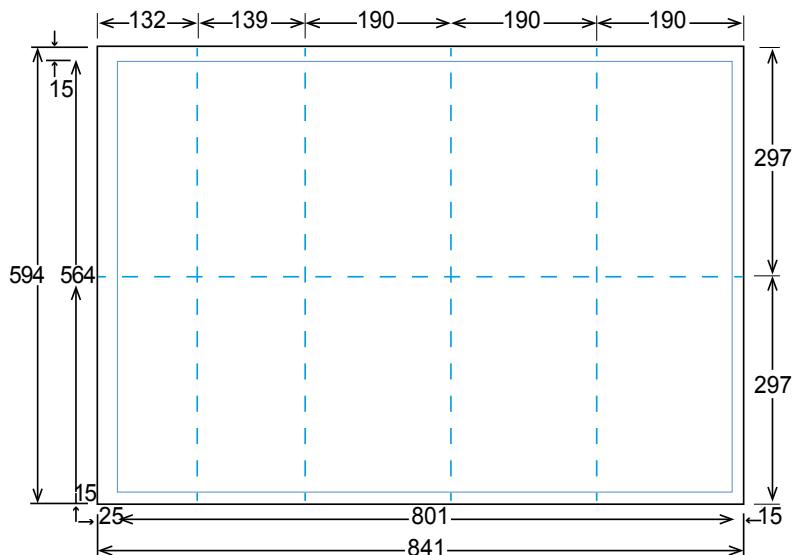
Carimbo Formato A4



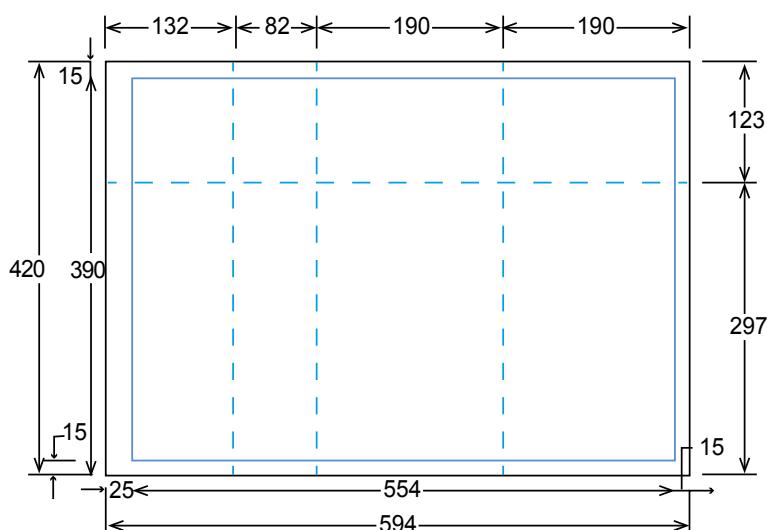
FORMATO A0 (1189 X 841)



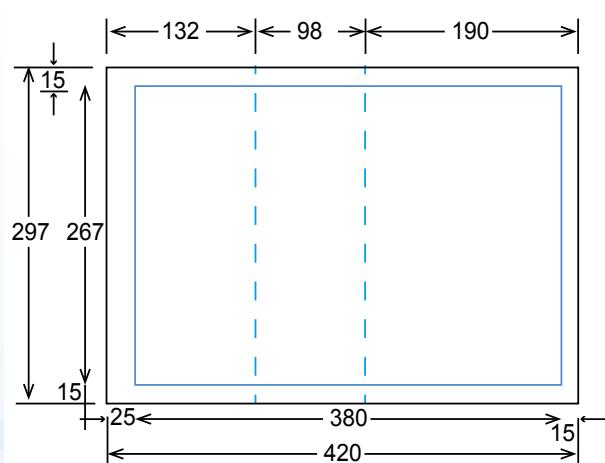
FORMATO A1 (841 X 594)



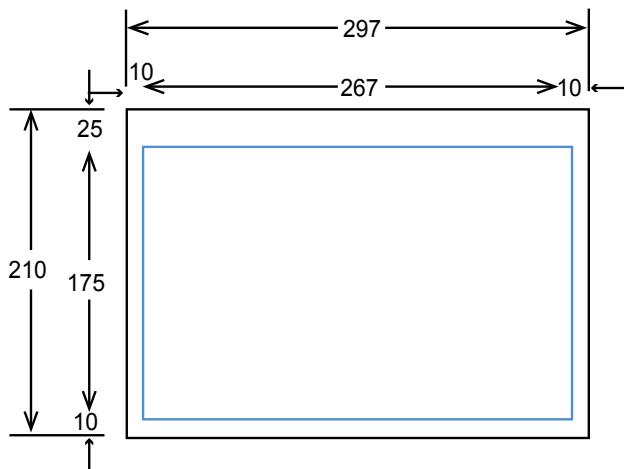
FORMATO A2 (594X420)



FORMATO A3 (420 X 297)

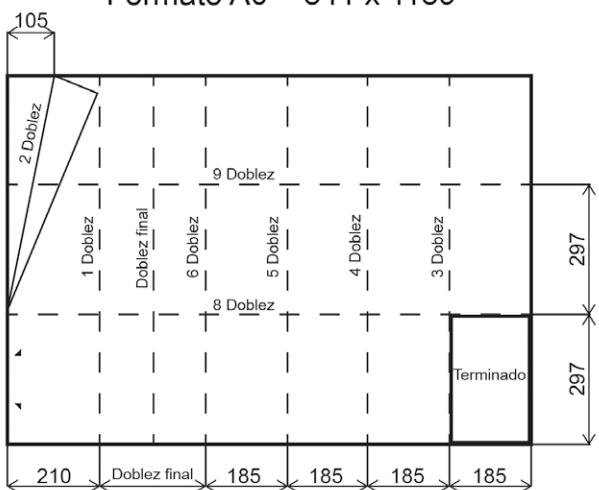


FORMATO A4 (210 X 297)

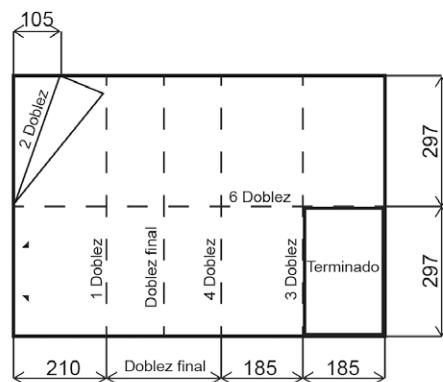


DOBLADO DE PLANOS

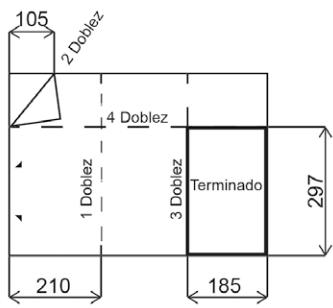
Formato A0 = 841 x 1189



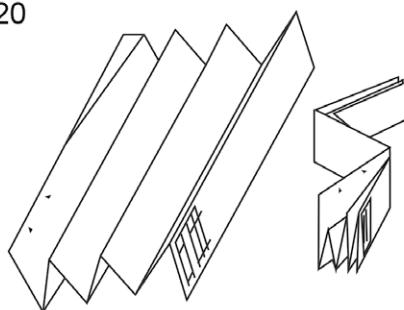
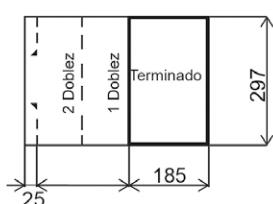
Formato A1 = 594 x 841



Formato A2 = 420 x 594



Formato A3 = 297 x 420



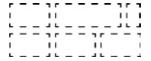
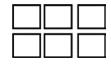
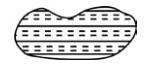
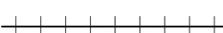
Anexo VIII

SIMBOLOGÍA

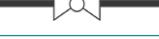


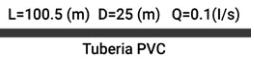
SIMBOLOGÍA TOPOGRÁFICA PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Nº	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAZO
1	Bench Mark	B.M.		0.4
2	Estación Topográfica Principal	E1, E2, E3.....		0.6 0.3
3	Estación de Partida con Cota de Referencia	Eo		0.6 0.3
4	Estación Topográfica Secundaria	Es1, Es2, Es3.....		0.3
5	Orientación Magnética	N		0.8 0.6
6	Límite Departamental	-		0.3
7	Límite Provincial	-		0.2
8	Límite Seccional	-		0.2
9	Lindero	-		0.2
10	Curva de Nivel (color café claro)	-		0.1 0.3
11	Ríos (color azul)	-		0.3
12	Parcelas	-		0.3
13	Canal de Riego	-		0.2
14	Camino Asfaltado	-		0.2
15	Camino de Ripio	-		0.2
16	Camino de Tierra	-		0.2
17	Camino Peatonal	-		0.2
18	Cantera, Minas	-		0.3
19	Aeropuerto	-		0.3
20	Puente Vehicular	-		0.2
21	Urbanización Actual	-		0.2

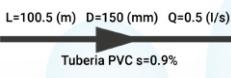
Nº	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAZO
22	Urbanización Futural	-		0.2
23	Población Concentrada	-		0.2
24	Población Dispersa	-		0.2
25	Lagos (color azul)	-		0.2
26	Salares (color celeste)	-		0.2
27	Ferrocarriles	-		0.2

SIMBOLOGÍA PARA PROYECTOS DE AGUA POTABLE

Nº	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAZO
1	Tubería Existente	-	— — — — · —	0.4
2	Tubería Proyectada	-	—————	0.5
3	Tubería Ampliación Futura	-	— — — — — —	0.4
4	Tee Bridas - a Campanas	T	 	0.5
5	Cruz Bridas - a Campanas	+	 	0.5
6	Codo 90° a Bridas – a Campanas	C	 	0.5
7	Codo 45° a Bridas – a Campanas	C	 	0.5
8	Válvula de Retención Cheak	Vr	 	0.5
9	Válvula Globo	Vg		0.5
10	Válvula de Flotador	Vf		0.5
11	Válvula de Mariposa	Vm		0.5
12	Válvula Compuerta	Vc		0.5
13	Válvula de Seguridad	Vs		0.5
14	Válvula Reductora de Presión	Vrp		0.5
15	Tapón Macho	Tm		0.5
16	Tapón Hembra	Th		0.5
17	Reducción	R		0.5
18	Unión Universal	Uu		0.4
19	Bomba	B		0.5
20	Medidor	M		0.5
21	Grifo Llave Final	g		0.5
22	Hidrante	H		0.5
23	Válvula Ventosa o de Aire	Va		0.5
24	Válvula de Prueba de Lodos	Va		0.5

Nº	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAZO
25	Longitud Diámetro Caudal (m) (mm) (l/s)	L D Q		0.2
26	Nudo (Esquema del Cálculo Hidráulico)	1, 2, 3, i		0.2
27	Fuente de Agua	F1, F2, F3, Fi		0.5
28	Obra de Toma	OT1, OT2, OTi		0.5
29	Cámara Rompe Presión	Crp1, Crp2, Crpi		0.5
30	Planta de Tratamiento de Agua Potable	PTAP		0.5
31	Cámara de Lodos	CL1, CL2, CLi		0.5
32	Tanque de Almacenamiento	Ta1, Ta2, Tai		0.5

SIMBOLOGÍA PARA PROYECTOS DE ALCANTARILLADO

Nº	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAZO
1	Tubería Existente	-	— — — — —	0.4
2	Tubería Proyectada hasta 24 (pulg)	-	—————	0.5
3	Tubería Ampliación Futura	-	— - - - -	0.4
4	Tubería Alcantarillado Pluvial (color celeste)	-	— — — — —	0.4
5	Tubería Proyectada mayor 24 (pulg)	-	—————	0.5
6	Cámara de Inspección o visita	C1, C2, Ci	— (C1) —	0.5
7	Cámara de Arranque	C1, C2, Ci	(C1) —	0.5
8	Cámara de inspección con caída	C1, C2, Ci	— (C1) —	0.5
9	Tubo de inspección y limpieza	TIL	— | —	0.5
10	Terminal de Limpieza	TL	— | —	0.5
11	Caja de Paso	CP1, CP2, CPI	□	0.5
12	Interruptor	-	— / —	0.5
13	Sifón Invertido	SI	— \ / —	0.5
14	Estación de Bombeo de Agua Residual	EBAR	EBAR	0.5
15	Área Tributaria o de Aporte	AT	△	0.5
16	Longitud Diámetro Caudal (m) (mm) (l/s)	L D Q s (pendiente %)		0.2
17	Cámara de Inspección Simple 0.6x0.6 (m)	CI	□	0.5
18	Cámara de Inspección Doble 0.6x1.0 (m)	CI	□ □	0.5
19	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	PTAR	□ □ □	0.5

Nº	DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	SIMBOLOGÍA	TRAZO
20	Representación de Perfiles Longitudinales	-	<p>C15</p> <p>CT (Cota Terreno) (mmnn) CS (Cota Solera) (mmnn)</p> <p>L=100.5 (m) D=150 (mm) Q=0.6 (l/s) Tubería PVC $\approx 0.9\%$</p> <p>C16</p> <p>CT (Cota Terreno) (mmnn) CS (Cota Solera) (mmnn)</p>	-
21	Representación Tramos de Red en Planta	-	<p>CT (Cota Terreno) (mmnn) CS (Cota Solera) (mmnn)</p> <p>CT (Cota Terreno) (mmnn) CS (Cota Solera) (mmnn)</p> <p>L=100.5 (m) D=150 (mm) Q=0.6 (l/s) Tubería PVC s=1.2%</p> <p>C6 → C7</p>	-



ESTADO PLURINACIONAL DE
BOLIVIA

MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE Y AGUA

VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO BÁSICO



UNDOS

RUMBO AL BICENTENARIO