



# **ENTIDAD EJECUTORA DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA**

***SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA  
CONSULTOR INDIVIDUAL***

**OBJETO DE CONTRATACIÓN:**

**Elaborar el Estudio de Diseño Técnico de Preinversión de las medidas para incrementar la resiliencia del Proyecto: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata”**

**TERMINOS DE REFERENCIA**

## Contenido

|            |   |          |
|------------|---|----------|
| <b>1</b>   | <b>JUSTIFICACIÓN</b> .....                            | <b>2</b> |
| <b>2</b>   | <b>OBJETIVOS</b> .....                                | <b>2</b> |
| <b>2.1</b> | <b>OBJETIVO GENERAL</b> .....                         | <b>2</b> |
| <b>2.2</b> | <b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</b> .....                   | <b>2</b> |
| <b>3</b>   | <b>ALCANCE, ACTORES Y SUS RESPONSABILIDADES</b> ..... | <b>3</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Alcance</b> .....                                  | <b>3</b> |
| <b>3.2</b> | <b>Ubicación</b> .....                                | <b>3</b> |
| <b>3.3</b> | <b>Actores y sus responsabilidades</b> .....          | <b>3</b> |
| <b>3.4</b> | <b>Supervisión del Estudio</b> .....                  | <b>4</b> |
| <b>4</b>   | <b>METODOLOGÍA INDICATIVA</b> .....                   | <b>4</b> |
| <b>5</b>   | <b>ACTIVIDADES A REALIZAR</b> .....                   | <b>5</b> |
| <b>6</b>   | <b>PRODUCTOS E INFORMES A ENTREGAR</b> .....          | <b>5</b> |
| <b>6.1</b> | <b>PRODUCTOS</b> .....                                | <b>5</b> |
| <b>6.2</b> | <b>INFORMES</b> .....                                 | <b>7</b> |
| <b>7</b>   | <b>ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DEL SERVICIO</b> .....   | <b>7</b> |
| <b>8</b>   | <b>PERSONAL CLAVE</b> .....                           | <b>8</b> |
| <b>9</b>   | <b>PRESUPUESTO</b> .....                              | <b>8</b> |
| <b>10</b>  | <b>ANEXOS</b> .....                                   | <b>8</b> |

# TÉRMINOS DE REFERENCIA

Elaborar el Estudio de Diseño Técnico de Preinversión de las medidas para incrementar la resiliencia del Proyecto: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata”

## 1 JUSTIFICACIÓN

La Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua con el objetivo de dar cumplimiento a la Ley de Gestión de Riesgos N° 602, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien e implementar de manera efectiva la Gestión de Riesgos y atención a Desastres Naturales establecida en artículo 100 de la Ley Marco de Autonomías de Gestión de Riesgos, y con la finalidad de instrumentalizar la incorporación de la Reducción del Riesgo de Desastres y la Adaptación al Cambio Climático en los proyectos de inversión de EMAGUA, se encuentra ejecutando acciones con el apoyo del Proyecto Reducción del Riesgo de Desastres (PRRD) de la Cooperación Suiza, que es implementado por HELVETAS Swiss Intercooperation en su componente Gobernabilidad del Riesgo.

EMAGUA está financiando la ejecución del proyecto Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata.

La presente consultoría surge ante la necesidad de elaborar el diseño de obras de resiliencia climática complementarias al Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata, para garantizar el funcionamiento de ambos sistemas ante las condiciones futuras producto del cambio climático.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Estudio de Diseño Técnico de Preinversión de las medidas para incrementar la resiliencia del Proyecto: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata”

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Para poder cumplir el objetivo general se debe enumerar los siguientes objetivos específicos:

- Proponer alternativas de obras complementarias para incrementar la resiliencia del proyecto socializadas y validadas con los beneficiarios
- Elaborar la ingeniería: diseño de las obras complementarias para incrementar la resiliencia del proyecto
- Elaborar el análisis de viabilidad Costo – Beneficio con enfoque de Reducción de Riesgo de desastres con énfasis en la metodología de Costos Evitados

- Realizar la evaluación del Impacto Ambiental de las medidas de resiliencia, en el marco de lo establecido en la Ley N° 1333 y sus reglamentos.

### 3 ALCANCE, ACTORES Y SUS RESPONSABILIDADES

#### 3.1 Alcance

El consultor deberá prestar sus servicios para la Elaborar el Estudio de Diseño Técnico de Preinversión de las medidas para incrementar la resiliencia del Proyecto: “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata”

Después de que el consultor reciba la orden de proceder emitida por el Supervisor, deberá proceder a iniciar los trabajos de consultoría, cumpliendo los plazos establecidos en los presentes Términos de Referencia.

El consultor deberá realizar una evaluación de las amenazas que afecten al proyecto y proponer alternativas de obras complementarias para lograr su resiliencia ante los efectos del cambio climático y los riesgos a los que se encuentra expuesto.

##### 3.1.1 MODALIDAD y LUGAR DE TRABAJO

El lugar de trabajo de la consultora estará circunscrito al área de influencia del proyecto, donde ejecutará los trabajos de campo y la sede de sus operaciones en estrecha relación con la oficina departamental de La Paz de EMAGUA.

##### 3.1.2 RESPONSABILIDAD PROFESIONAL DEL CONSULTOR

La elaboración del Estudio de Diseño Técnico de Preinversión debe regirse al contenido del presente término de referencia.

Los trabajos serán realizados por el profesional previsto en la oferta de/al consultor/a.

El/la consultor/a es responsable directa y absoluta de los estudios que realiza y deberá responder por el trabajo realizado sin límite de tiempo, por lo que, en caso de ser requerido para cualquier aclaración o corrección pertinente, no podrá negar su concurrencia.

#### 3.2 Ubicación

La localidad de Arapata se encuentra en el Cantón de Arapata del Municipio de Coripata del Departamento de La Paz.

Geográficamente se ubica en el paralelo 16°16” de latitud Sud y 67°45” de longitud Oeste, o también en coordenadas UTM (WGS84) 8200653 N y 644904 E; la cota de elevación promedio de Arapata se encuentra a 1698 m.s.n.m.

#### 3.3 Actores y sus responsabilidades

| <b>Actor</b>   | <b>Responsabilidad</b>  |
|--|---|
| Programa de Reducción de Riesgo de Desastres (PRRD). | Principal financiador del presente estudio, responsable de brindar asesoramiento temático |

### 3.4 Supervisión del Estudio

La realización del estudio será supervisada por un profesional designado por EMAGUA. El Supervisor tendrá acceso a toda la documentación utilizada y/o generada en cualquier etapa de la realización del estudio y podrán realizar las observaciones técnicas que consideren necesarias para la óptima ejecución del mismo.

## 4 METODOLOGÍA INDICATIVA

El trabajo de consultoría será realizado bajo seguimiento y coordinación con el supervisor.

Todo cálculo, aseveración, proyección o dato, deberá estar justificado conceptual, técnico y analíticamente, no aceptándose estimaciones o apreciaciones del consultor sin el debido respaldo.

El alcance que se describe a continuación tiene carácter enunciativo y no limitativo, pudiendo ampliar y sustanciar donde y cuando lo considere necesario, pero sin modificar el objetivo principal:

- El consultor deberá tener Coordinación permanente con la Empresa Constructora, la empresa supervisora y el seguidor del proyecto por parte de EMAGUA.
- El consultor deberá realizar la presentación del avance del estudio mediante diapositivas y disertación de las mismas para la validación, socialización y avance de la consultoría en coordinación con el Supervisor.
- El cumplimiento de las obligaciones del consultor será realizado conforme al plazo establecido en el Plan de Trabajo propuesto y validado por la entidad contratante.
- La presentación de avances e informes deberá ser realizada tanto impresa como digital de acuerdo al Plan de Trabajo y/o a solicitud del Supervisor.
- Todo documento, elaborado por encargo de la entidad contratante será de exclusiva propiedad de EMAGUA y no podrá ser utilizado sin previa autorización.
- EMAGUA, tendrá acceso permanente a las actividades que desarrollará el consultor, tanto en campo como en gabinete.
- El consultor deberá elaborar informes de avance por producto e informes especiales en caso de ser solicitados, de acuerdo a lo indicado en el numeral 6 del presente término de referencia.
- EMAGUA coordinará con el consultor otras actividades imprevistas dentro de los alcances de la presente consultoría para el buen cumplimiento de la misma.
- Para la elaboración de la línea de base se podrá usar el TESA del proyecto “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata, y los contratos modificatorios al proyecto, se deberá considerar entre otros, número de familias, Ingresos promedio, superficies

beneficiadas, productos, rendimientos, identificación de grupos vulnerables, zonificación del riesgo, grado de participación de la mujer, etc.

- Para el diseño de ingeniería de las obras de mitigación, el consultor empleará las metodologías tradicionales de diseño tomando en cuenta un periodo de retorno que implique un escenario desfavorable de cambio climático, apoyado en los estudios complementarios pertinentes (topografía, geología, geotecnia e hidrología) y que son detallados en el Anexo 1 de manera referencial.

## 5 ACTIVIDADES A REALIZAR

Las actividades de la consultoría serán las siguientes:

- Levantar y recopilar datos existentes
- Elaborar la línea de base, y el análisis de riesgos de la situación actual (sin proyecto).
- Elaborar propuestas de alternativas de obras resilientes
- Socializar y validar las alternativas con los beneficiarios
- Realizar la comparación de escenarios de riesgos para cada alternativa técnica y determinar las más eficaces
- Para la alternativa técnica seleccionada, realizar la evaluación costo – beneficio con enfoque de costos evitados
- Elaborar la ingeniería: diseño de las obras más recomendadas como obras resilientes
- Análisis de riesgos, de la situación con proyecto
- Elaborar la Ficha Ambiental

La elaboración del estudio, deberá realizarse según el contenido detallado en Anexo 1, en cumplimiento al Reglamento Básico de Preinversión.

## 6 PRODUCTOS E INFORMES A ENTREGAR

### 6.1 PRODUCTOS

Se esperan los siguientes resultados de la consultoría, los mismos que deberán ser entregados a satisfacción del Supervisor designado.

El Consultor deberá entregar los siguientes subproductos y el producto final:

|                      |   |  |
|----------------------|---|--|
| <b>SUBPRODUCTO 1</b> | Plan de trabajo   | Entrega dentro de la primera semana de firmado el contrato |
| <b>SUBPRODUCTO 2</b> | El subproducto 1 deberá contener:<br><ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnóstico e información general:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Diagnóstico de la situación actual</li> </ol> </li> </ol> | Plazo de entrega en 30 días calendario a partir de la      |

|                                 |  |  |
|---------------------------------|--|--|
|                                 | <p><b>1.2. Objetivos generales y específicos</b></p> <p><b>2. Análisis de mercado.</b></p> <p><b>2.1. Estudio de mercado socioeconómico</b></p> <p><b>3. Alternativas técnicas de solución</b></p> <p><b>3.1. Opciones técnicas</b></p> <p>Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de escenarios de riesgo para cada alternativa y como estas alteran los factores de vulnerabilidad</li> <li>• Actas de aceptación de la mejor alternativa propuesta de obras resilientes por parte de los beneficiarios (originales)</li> <li>• Memoria Fotográfica</li> <li>• Mapas temáticos correspondientes al diagnóstico.</li> <li>- Línea de base</li> </ul>   | <p>Orden de Proceder emitida por el supervisor</p>   |
| <p><b>SUBPRODUCTO FINAL</b></p> | <p><b>El producto final deberá contener:</b></p> <p><b>El subproducto 1 más los siguientes puntos:</b></p> <p><b>7. Estudios básicos</b></p> <p><b>7.1. Estudios básicos de ingeniería</b></p> <p><b>7.2. Evaluación del impacto ambiental en el marco de lo establecido en la Ley 133 y sus reglamentos</b></p> <p><b>8. Análisis de Riesgo y Adaptación al Cambio Climático</b></p> <p><b>8.1. Análisis y diseño de medidas de prevención y gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático</b></p> <p><b>9. Ingeniería del proyecto</b></p> <p><b>10. Desarrollo Comunitario</b></p> <p><b>11. Gestión de los servicios</b></p> <p><b>12. Evaluación del proyecto</b></p> <p><b>13. Presupuesto del proyecto</b></p> <p><b>14. Resumen Ejecutivo</b></p> <p><b>15. Ficha técnica del proyecto</b></p> <p>Anexos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación Costo-beneficio</li> <li>• Escenario de Riesgo sin medidas de Resiliencia</li> <li>• Escenario de Riesgo post medidas de Resiliencia</li> <li>• Actas de validación del Proyecto (originales)</li> <li>• Memoria Fotográfica</li> </ul> | <p>Plazo de entrega en 60 días calendario a partir de la Orden de Proceder emitida por el supervisor</p> |

## 6.2 INFORMES

El/la Consultor/a para la Elaboración del Estudio, durante la prestación del servicio elaborará los siguientes informes:

- **Informes del producto de avance**, que contendrá lo detallado en el punto SUBPRODUCTO 1 del cuadro anterior.
- **Informes Especiales**, cuando se presenten asuntos o problemas que, por su importancia inciden en el desarrollo normal de la consultoría, se podrá solicitar al Consultor elaborar Informes Especiales. En estos casos se elevará un informe circunstanciado sobre el particular, conteniendo las recomendaciones del Consultor para que se puedan adoptar las decisiones más adecuadas.
- **Informe Final** de Consultoría que será entregado a la conclusión de los trabajos que incluirá mínimamente los detallados en el punto del cuadro anterior.

Los informes, de Avance y Especiales deberán contener:

- Cronogramas de actividades del Consultor.
- Recomendaciones técnicas; en el caso que se diera, para incrementar el ritmo de avance previsto, en especial para aquellos puntos considerados críticos para el cumplimiento del plazo contractual.
- En su caso, sobre dificultades presentadas y/o puedan presentarse a futuro, recomendando las acciones a tomar, para minimizar los efectos que pudieran ocasionar el retraso del estudio.

Todos los informes, deberán ser presentados en 3 (tres) ejemplares originales más 1 (un) ejemplar en medio magnético mismo que deberá contener todos los archivos editables que fueron utilizados para la elaboración de la presente consultoría (docx, xlsx, RINEX, shp, dwg, etc), todos ellos entregados al Supervisor designado.

Se debe tomar en cuenta que el documento, deberá contener la siguiente orientación:

- Resumen Ejecutivo
- Índice automatizado con capítulos, subcapítulos
- Glosario de abreviaturas y acrónimos (si corresponde)
- Números de páginas
- Nombres y las versiones de los programas utilizados en toda la consultoría.
- Bibliografía
- Contenido de los archivos digitales con índice y los nombres de las versiones de los programas utilizados.

## 7 ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DEL SERVICIO

La consultoría tiene un plazo de **60 días calendario** desde la Orden de Proceder emitida por el supervisor.



## 8 PERSONAL CLAVE

El consultor deberá contar con los siguientes requisitos:

Título Profesional en Provisión Nacional en Ingeniería Civil

Experiencia General de 5 años a partir de la emisión del título en provisión Nacional.

Experiencia Específica de 3 años en elaboración de proyectos de Preinversión.

Conocimiento de la Temática de Reducción del Riesgo de Desastres y Adaptación al cambio climático y sus herramientas (deseable).

Se deberá adjuntar en fotocopia simple los certificados que acrediten la formación, trabajos y cursos realizados propuestos en su propuesta.

## 9 PRESUPUESTO

El monto referencial total es de **Bs.- 70.000 (Setenta mil <sup>00</sup>/100 Bolivianos)**, monto que será pagado de acuerdo al siguiente detalle:

| PRODUCTOS      | PORCENTAJES |
|----------------|-------------|
| SUBPRODUCTO 1  | 20%         |
| SUBPRODUCTO 2  | 40%         |
| PRODUCTO FINAL | 40%         |
| <b>TOTAL</b>   | <b>100%</b> |

Este precio también comprende todos los costos referidos a salarios, incidencia en éstos por leyes sociales; impuestos, aranceles, pasajes, viáticos, daños a terceros, gastos de seguros de equipo y de accidentes personales, gastos de transporte, pagos AFP, alquiler de equipos, es decir todo otro costo directo e indirecto incluyendo utilidades que pueda tener incidencia en el precio total del servicio, hasta su conclusión, por lo que no se establece una relación obrero patronal entre la entidad contratante y el consultor.

## 10 ANEXOS

- Anexo 1: Contenido y alcance mínimo del estudio
- Anexo 2: Análisis de resiliencia

## Anexo 1

### Contenido y Alcance Mínimo del Estudio

#### **1. DIAGNÓSTICO E INFORMACION GENERAL**

- 1.1. Diagnóstico de la situación actual
- 1.2. Objetivos generales y específicos

#### **2. ANÁLISIS DE MERCADO**

- 2.1. Estudio de mercados socioeconomicos

#### **3. ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE SOLUCIÓN**

- 3.1. Opciones técnicas

#### **4. CAPITULO 4. ESTUDIOS BÁSICOS**

- 4.1. Estudios básicos de ingeniería
- 4.2. Evaluación del impacto ambiental en el marco de lo establecido en la ley 1333 y sus reglamentos

#### **5. ANÁLISIS DE RIESGO Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO**

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

Se basa en la identificación de las amenazas climáticas que existen en la zona y a las que están expuestas en la zona de influencia los componentes del proyecto, con el empleo de la percepción local y la consulta de información secundaria, la cuantificación de las vulnerabilidades del proyecto, la identificación de las capacidades existentes que aminoran los riesgos considerando los efectos del fenómeno del Cambio Climático, mediante la ejecución de las siguientes actividades:

Análisis de resiliencia del proyecto “Mejoramiento del Sistema de Agua Potable Arapata y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado Sanitario Arapata” en el marco de la RRD y ACC

Determinación de las alternativas para dotar de resiliencia a los componentes amenazados por eventos extremos

Análisis de la eficacia de las alternativas en la reducción del riesgo (comparación de escenarios de riesgo)

Identificación de la alternativa más eficiente

#### **6. INGENIERIA DEL PROYECTO**

- 6.1. Ingeniería del proyecto
- 6.2. Equipamiento (en caso que se requiera)

#### **7. DESARROLLO COMUNITARIO**

- 7.1. Organización para la implementación del proyecto

- 7.2. Requerimientos
- 7.3. Presupuesto DESCOM y cronograma
- 7.4. Determinación de la sostenibilidad operativa del proyecto

## **8. GESTION DE LOS SERVICIO**

- 8.1. Diagnóstico institucional
- 8.2. Organización de la EPSA
- 8.3. Fortalecimiento institucional y asistencia técnica
- 8.4. Determinación de la sostenibilidad operativa del proyecto
- 8.5. Costos de administración
- 8.6. Costos de operación, mantenimiento y reposición
- 8.7. Análisis tarifario

## **9. EVALUACIÓN DEL PROYECTO**

- 9.1. Metodología de evaluación (beneficio/costo)
- 9.2. Evaluación socioeconómica

Deberá considerar: Beneficio/costo con enfoque en costos evitados, consiste en hacer un comparativo actualizado entre los costos de ejecución de las obras de mitigación versus los costos en que se incurrirían de no contar con la protección y ocurra el evento, consisten principalmente en costos de reconstrucción y rehabilitación, valor de los daños y pérdidas a los usuarios y el valor de continuidad de los beneficios.

La evaluación de las medidas de resiliencia, será realizada utilizando la metodología de análisis beneficio/costo, que consiste en el análisis de rentabilidad social del proyecto sobre la base de la comparación del valor actual de sus costos sociales y sus beneficios para el conjunto de la sociedad. Para ello, es necesario monetizar los costos y beneficios relevantes al proyecto, de modo que se puedan introducir en el flujo de caja. A partir de los costos y beneficios cuantificados se construye el flujo de caja del proyecto. Éste considera los ingresos y egresos que se generan por la existencia de las medidas de resiliencia. En el caso de los ingresos, o beneficios, se trata de los costos evitados que surgen por la construcción de las obras resilientes.

Para determinar el indicador de evaluación se realizará el análisis beneficio/costo, que 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.

### **- Indicadores de beneficio/costo**

Se podrá seleccionar un indicador de los siguientes:

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

Para la evaluación de las obras complementarias se deberá realizar la determinación del Riesgo Actual (situación sin proyecto) y la estimación de escenarios probables futuros en coordinación con el PRRD (uno de ellos será sin las medidas de resiliencia).

Para determinar los indicadores antes detallados, se deberán cuantificar y monetizar los siguientes tipos de beneficios de las medidas de resiliencia para cada uno de los tres escenarios a ser analizados:

- Costo evitado de la reconstrucción o rehabilitación.
- Costo evitado de atender la emergencia.
- Beneficios directos por evitar afectaciones a los sistemas productivos de la zona y a las viviendas (continuidad de los servicios).
- Beneficios indirectos por no interrumpir los servicios del proyecto (costos de transporte, acceso a mercados, etc.).

Se deberá considerar que los costos evitados por la construcción de las medidas resilientes, son los beneficios de la inversión.

De manera general, para la determinación de los indicadores de evaluación, podrá emplearse la siguiente desigualdad en el tiempo:

$$CM + \sum_t \frac{(O\&M)}{(1+i)_t} \leq \sum_t \frac{p_t * (CERR + CEAT + CEVC + CET + BNP)_t}{(1+i)_t}$$

Dónde:

- CM : Costo de la medida de resiliencia
- O&M : Costo de operación y mantenimiento de la medida de resiliencia
- I : Tasa social de descuento
- P : Probabilidad de ocurrencia del evento
- T : Periodo
- CERR : Costo evitado de reconstrucción y rehabilitación
- CEAT : Costo evitado de atención de la emergencia
- CEVC : Costo evitado de pérdida de vidas humanas y condiciones sociales
- CET : Costo evitado de tratamiento de enfermedades
- BNP : Beneficios no perdidos por no interrumpir la actividad del proyecto

### 9.3. Evaluación privada – financiera

9.4. Análisis de sensibilidad

**10. PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

10.1. Determinación de los costos de inversión

10.2. Estructura de financiamiento por componente

10.3. Cronograma general de ejecución (infraestructura mas DESCOM) y un cronograma financiero

10.4. Conclusiones y recomendaciones

**11. RESUMEN EJECUTIVO.**

Análisis breve, conciso y preciso de los aspectos más importantes del proyecto

**12. FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO.**

Resumen de datos más relevantes, características y particularidades del proyecto.

La información necesaria para la realización de este estudio, se debe obtener de fuentes primarias y fuentes secundarias oficiales, las cuales deben citarse con precisión.