CONSULTORÍA POR PRODUCTO

ESTUDIO DE INGENIERÍA: TOPOGRAFÍA, HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA, GEOTECNIA Y ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y FILTRACIÓN EN EL MUNICIPIO DE SAN PEDRO DE TOTORA

1. Antecedentes

En el marco del proyecto "Adaptación al cambio climático en el altiplano Boliviano Fase II", ejecutado por el Centro de Investigación y Promoción del Campesinado CIPCA y Brunder Und Schwester in Not, que busca "***Contribuir al mejoramiento de las condiciones de vida de las familias indígenas, aumentando la resiliencia de la población vulnerable, especialmente las mujeres y sus medios de vida ante el cambio climático en la Nación Jach'a Karangas en el Departamento de Oruro***". El diagnóstico en el área de intervención revela que las comunidades sufren periódicamente los efectos adversos del cambio climático (sequías prolongadas, lluvias intensas e inundaciones en algunos años), sin embargo, los efectos e impactos del cambio climático está generando una reducción de los caudales en las fuentes de agua, afectando directamente a la producción agropecuaria, los cuales ocasionan pérdidas y daños económicos severos a las familias del Municipio de San Pedro de Totora.

Bajo ese contexto, dentro el resultado 2 del proyecto, se tiene previsto realizar la construcción de 2 atajados de agua comunales. Para respaldar el diseño de las obras adaptativas sustentables que incrementen la resiliencia climática, el almacenamiento de agua de lluvia y la seguridad física de las comunidades ante posibles desbordes, CIPCA Regional Altiplano requiere contratar un servicio de consultoría por producto que ejecute los estudios técnicos detallados en ingeniería hidro-geotécnica y topográfica.

2. Objetivo de la Consultoría

2.1 Objetivo General

Realizar los estudios técnicos especializados en topografía, hidrología, hidráulica, geotecnia, y análisis de estabilidad en áreas estratégicas del Municipio de San Pedro de Totora, generando los insumos técnicos de ingeniería necesarios para el diseño, dimensionamiento y posterior construcción de infraestructura de atajados comunales, bajo criterios de seguridad, funcionalidad y sostenibilidad, que permitan fortalecer la disponibilidad y almacenamiento de agua y mejorar la resiliencia de las comunidades frente a eventos climáticos adversos.

2.2 Objetivos Específicos

- Ejecutar el levantamiento topográfico detallado de dos áreas identificadas de dos comunidades de San Pedro de Totora, mediante trabajos de campo georreferenciados y procesamiento de información para la generación de planos topográficos y modelos digitales del terreno que permitan definir las características y condiciones físicas de las áreas de emplazamiento de los atajados comunales.
- Determinar los parámetros hidrológicos e hidráulicos de las cuencas de aporte mediante el análisis y modelamiento de caudales máximos, avenidas de diseño, niveles de

inundación y transporte de sedimentos, estableciendo las condiciones de disponibilidad y comportamiento del recurso hídrico.

- Caracterizar las condiciones geológicas y geotécnicas el subsuelo mediante investigaciones y muestreo de campo bajo análisis sustentado en ensayos de laboratorio, determinando las propiedades fisicoquímicas y mecánicas de los materiales, emitiendo recomendaciones y parámetros de diseño para cimentaciones.
- Evaluar la estabilidad física global y realizar el análisis numérico de filtración y presiones de poro en la infraestructura proyectada y sus fundaciones.
- Integrar los resultados de los estudios técnicos especializados en documentos, planos, memorias de cálculo y especificaciones técnicas que proporcionen los parámetros y criterios de ingeniería necesarios para el diseño, dimensionamiento e implementación de los atajados comunales, considerando condiciones de seguridad, durabilidad, funcionalidad y sostenibilidad frente a eventos climáticos adversos.

3. Metodología

3.1 Alcances

La consultoría tiene un alcance a dos áreas de dos comunidades de San Pedro de Totora:

Comunidad 1

YARAQUE
Área 1 Latitud: -17.86483 Longitud: -68.308607


Comunidad 2

CHALLUMA MARQUIRIVI
Área 1 Latitud: -17.874024° Longitud: -68.269977°



3.2 Metodología

La consultoría combinará actividades de campo, pruebas de laboratorio y trabajo de gabinete mediante el uso de software especializado y normativa técnica vigente (American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO, American Society for Testing and Materials ASTM, Norma Boliviana NB), bajo el siguiente detalle, sin ser limitativo:

- Coordinación y recopilación de información.
- Levantamiento topográfico y reconocimiento de campo utilizando equipos de precisión (Estación Total / RTK Drone), vinculados a la red geodésica nacional (WGS-84 / UTM).
- Muestreo del terreno para estudios compresivos, fisicoquímicos y de permeabilidad, asociados a la implementación a realizar, tomando en cuenta las fuentes de agua superficiales y subterráneas y su afectación sobre el terreno a intervenir.
- Desarrollo de estudios hidrológicos realizando Análisis estadístico de series meteorológicas, modelamiento hidrológico (e.g., HEC-HMS) e hidráulico 1D/2D (e.g., HEC-RAS)
- Desarrollo de estudios hidráulicos y geotécnicos, realizando Perforaciones, calicatas, ensayos *in situ* (SPT, permeabilidad) y ensayos de laboratorio (granulometría, límites de Atterberg, corte directo/triaxial, consolidación).
- Análisis de estabilidad, compresibilidad, composición fisicoquímica, filtración y comportamiento de la infraestructura a través del Modelamiento por elementos finitos o equilibrio límite (e.g., GeoStudio, Slide) analizando escenarios críticos de saturación por lluvias extremas e inundaciones.
- Elaboración y presentación de los estudios y diseños finales.

4. Productos Esperados

Producto 1: Plan de Trabajo, Levantamiento Topográfico y Modelo Digital

- Plan de trabajo detallado con cronograma de ejecución y metodologías de campo.
- Informe técnico del levantamiento topográfico georreferenciado, bajo coordenadas UTM, delimitando las zonas de intervención, identificando la escala cartográfica equivalente.
- Planos topográficos a escalas adecuadas (plantas, perfiles longitudinales y secciones transversales).
- Modelo Digital de Elevación (DEM/DTM) en archivos editables CAD y GIS.

Producto 2: Estudio Hidrológico e Hidráulico

- Memoria de cálculo hidrológico: delimitación de cuencas, tiempos de concentración y curvas IDF.
- Estimación de caudales de diseño para periodos de retorno pertinentes (T = 5, 10, 25, 50, 100 años).
- Modelación hidráulica del comportamiento del flujo, mapas de manchas de inundación y niveles de agua.
- Determinación de parámetros de socavación y recomendaciones de obras de protección hidro-estructural.

Producto 3: Estudio Geotécnico, Análisis de Cimentación, Estabilidad y Filtración

- Informe geotécnico completo con registros de campo, perfiles estratigráficos y resultados de laboratorio.
- Definición de la capacidad admisible de carga del suelo y su asociación con su permeabilidad y composición fisicoquímica, incluyendo el diseño analítico de cimentaciones (superficiales/profundas) según el tipo de obra.
- Modelado analítico y numérico de estabilidad de taludes/estructuras bajo condición estática y pseudostática (incluir su afectación por la saturación hídrica de los suelos en base a las estimaciones pluviométricas de la zona de intervención).
- Modelación de redes de filtración, gradiente hidráulico crítico, presiones de poro y evaluación del riesgo de tubificación.

Informe Final

En informe final debe incluir mínimamente el consolidado técnico general del estudio en versión digital e impresa, incluyendo anexos de memorias de cálculo, archivos fuente de modelación, planos firmados por el profesional especialista y recomendaciones técnicas para la construcción y sostenibilidad de los taludes de tierra y el acopio y uso del agua de lluvia.

5. Propiedad Intelectual

Todo el material producido bajo los términos del contrato (documentos escritos, memorias de cálculo, modelos numéricos, datos topográficos y planos) pasará a ser propiedad exclusiva del Centro de Investigación y Promoción del Campesinado (CIPCA Regional Altiplano).

6. Duración del Servicio de Consultoría

La consultoría tendrá una duración de 30 días calendario a partir de la firma del contrato.

7. Presupuesto y Forma de Pago

El monto total cancelable por el servicio de consultoría es de **Bs. 28.469,00** (Veintiocho mil cuatrocientos sesenta y nueve mil 00/100 bolivianos).

Pago	Entregable / Hito	Porcentaje	Fecha Límite
Primer Pago	Entrega y aprobación del **Producto 1**	30%	X de diciembre de 2026
Segundo Pago	Entrega y aprobación de los **Productos 2 y 3**, e **Informe Final**	70%	X de diciembre de 2026

Sanciones: El incumplimiento en las fechas fijadas acarreará una multa del 1% del monto total del contrato por cada día de retraso, hasta un tope máximo del 20%.

Los costos operativos de campo, logística, ensayos de laboratorio e impresiones corren por cuenta del consultor.

8. Perfil Profesional del Consultor/a

Formación: Licenciatura en Ingeniería Civil, Ingeniería Hidráulica, Geotecnia o carreras afines. Deseable con posgrado o especialidad en Hidrología, Geotecnia o Estructuras.

Experiencia General: Mínimo 5 años en el ejercicio profesional de la ingeniería civil/hidráulica/geotécnica.

Experiencia Específica: Mínimo 3 años acreditados en:

- Levantamientos topográficos y procesamiento GIS/CAD para infraestructura rural o hidráulica.
- Modelación hidrológica e hidráulica aplicada a la gestión de riesgos y drenaje.
- Estudio geotécnico de suelos, cálculo de capacidad portante y diseño de cimentaciones.
- Modelación matemática de estabilidad de taludes y análisis numérico de filtración.

Postulación

Fecha límite: lunes 23 de noviembre de 2026, hasta las 18:30.
Lugar de entrega: Oficinas de CIPCA Regional Altiplano (Av. 6 de marzo N° 888, entre calles 6 y 7, Zona 12 de octubre, Ciudad de El Alto).
Rótulo: *Ref.: Estudio de Ingeniería (Topografía, Hidrología, Geotecnia y Estabilidad) – San Pedro de Totora.*
Consultas: edil.choque@cipca.org.bo, *altiplano@cipca.org.bo*,