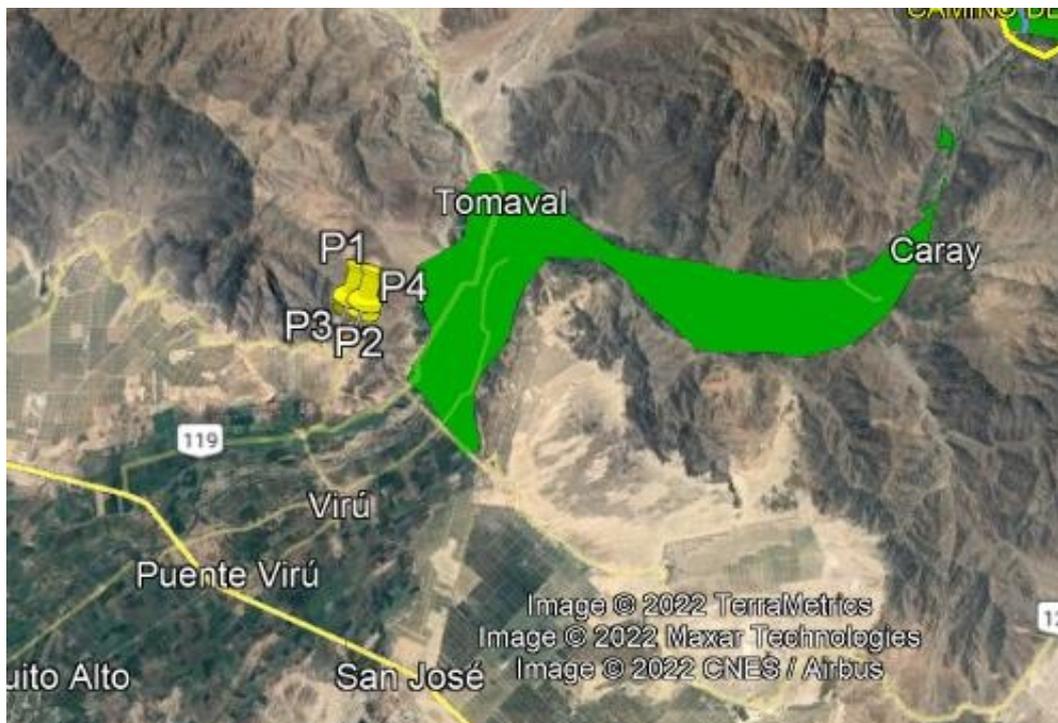


**GOBIERNO REGIONAL DE LA LIBERTAD
PROYECTO ESPECIAL CHAVIMOCHIC
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA
PERFIL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN
“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA
RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES:
HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO
ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”**



TRUJILLO, JUNIO 2023

**TÉRMINOS DE REFERENCIA
PERFIL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN
“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO,
EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO,
CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE
LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.**

ÍNDICE

1. FINALIDAD PÚBLICA	5
2. ANTECEDENTES	5
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. OBJETIVOS DE LA CONTRATACIÓN.....	6
5. DESCRIPCION DEL PROYECTO	6
5.1. Ubicación Política, Geográfica, Hidrográfica y Administrativa	6
5.2 Descripción de la Iniciativa de la Inversión	7
5.2.1 Componente 1: Infraestructura Hidráulica Mayor y Menor.....	8
5.2.2 Componente 2: Asistencia Técnica y Capacitación	8
6. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA	9
6.1 Alcance	9
6.2 Actividades del Servicio de Consultoría.....	9
6.2.1 Elaboración de Estudios Básicos.....	9
a) Cartografía y Topografías.....	9
b) Hidrología y Sedimentología	10
c) Geología y Geotecnia.....	10
d) Hidrogeología.....	11
e) Agrología	11
f) Gestión de Riesgos de Desastres.....	11
g) Estudio Social y Encuestas.....	12
h) Saneamiento Físico Legal - Áreas del Proyecto	12
i) Evaluación Arqueológica	12
j) Evaluación Ambiental	12
6.2.2 Desarrollo de Ingeniería	12
a) Balances Hídricos, Planeamiento de Alternativas y Selección.....	12
b) Diseño de Obras Hidráulicas (Selección Tipo de Presa y Desarrollo).....	13
c) Metrados y Presupuestos.....	13
d) Plan de Desarrollo Agrícola	13
6.3 Metodología.....	13
6.4 Plan De Trabajo.....	13



6.5	Recursos a ser Provistos por El Consultor	14
6.6	Recursos y Facilidades a ser Provistos por La Entidad	15
6.7	Marco Normativo del Servicio de Consultoría	15
6.7.1	Normas Técnicas Generales	15
6.7.2	Normas Relacionadas a Proyectos de Irrigaciones	16
6.7.3	Normas Relacionadas a Asuntos Ambientales	17
6.8	Seguros	18
6.9	Prestación Accesorio a la Prestación Principal	18
6.10	Requisitos del Consultor y su Personal	18
6.10.1	Requisitos del Consultor	18
6.10.2	Requisitos del personal del consultor	19
6.11	Lugar y Plazo de la Prestación de la Consultoría	34
6.12	Productos o Entregables	34
6.12.1	Condiciones para todos los Entregables	39
6.13	Adelantos	41
6.14	Subcontratación	41
6.15	Confidencialidad	41
6.16	Propiedad Intelectual	42
6.17	Medidas de Control Durante la Ejecución Contractual	42
6.18	Forma de Pago	42
6.19	Sistema de Contratación	43
6.20	Penalidades Aplicables	43
6.21	Responsabilidad por Vicios Ocultos	44
6.22	Declaratoria de Viabilidad	44
6.23	Recepción y Conformidad del Servicio	45
6.24	Ficha de Homologación	45
6.25	Cláusula Anticorrupción	45
6.26	Cronograma General para la Elaboración del Estudio a Nivel de Perfil	45
6.27	Anexos	45
	ANEXO 01: CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA	47
	ANEXO 02: HIDROLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA	58
	ANEXO 03: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	70
	ANEXO 04: HIDROGEOLOGÍA	84
	ANEXO 05: AGROLOGÍA	88
	ANEXO 06: GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES	91
	ANEXO 07: ESTUDIO SOCIAL Y ENCUESTAS	93
	ANEXO 08: SANEAMIENTO FÍSICO Y LEGAL – ÁREAS DEL PROYECTO	98



ANEXO 09: EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA.....	99
ANEXO 10: DESARROLLO DE INGENIERIA	100
ANEXO 11: METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS	112
ANEXO 12: PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA.....	114
ANEXO 13: ESTUDIO DE FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS.....	121
ANEXO 14: EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR (EVAP).....	122
ANEXO 15: CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL	131
ANEXO 16: ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO	148



TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL PERFIL DEL PROYECTO DE INVERSIÓN “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

ORGANO Y/O UNIDAD ORGANICA:	SUB GERENCIA DE ESTUDIOS DEL P.E. CHAVIMOCHIC
ACTIVIDAD DEL POI / ACTIVIDAD ESTRATÉGICA:	AO 3 ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN:	CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE INVERSIÓN “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

1. FINALIDAD PÚBLICA

Considerando los limitados niveles productivos de las tierras agrícolas de la parte alta del valle de Virú, la finalidad pública consiste en mejorar la producción y productividad de ellas, mediante el mejoramiento del servicio de provisión de agua regulada para riego, en beneficio de las familias de agricultores de las Comisiones de Usuarios de Huacapongo, Choloque, Queneto y San Francisco Alto, cumpliendo de esta manera con el objetivo del Proyecto de Irrigación Chavimochic de aumentar los niveles de producción y productividad agrícola , coadyuvando así a la mejora de calidad de vida de la población de la Región La Libertad.

Al respecto, se hace necesaria, como primer paso, la contratación de Servicios Profesionales altamente calificados para elaborar el Estudio de Pre-Inversión a nivel de Perfil del Proyecto denominado preliminarmente: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, dando inicio al ciclo de la Inversión Pública, y buscando su posterior ejecución.

2. ANTECEDENTES

- En el Estudio de Factibilidad del Proyecto Chavimochic elaborado por la Consultora CORPEI en 1983, se efectuó un trazo del Canal Madre que cruzaba el valle de Virú por la parte alta del mismo, dominando por gravedad las áreas agrícolas de los sectores Vinzos, San Nicolás, El Niño, Tomabal, Queneto y San Juan.
- En el Expediente Técnico de la Primera y Segunda Etapa del Proyecto Chavimochic elaborado por el Consorcio Chimú en 1989, se modificó el trazo original del Canal Madre en el cruce del río Virú, mediante 3 tuberías de 3.2 km de longitud entre la Cámara de Carga ubicada sobre la zona de San José, y el Castillo de Tomabal en la margen derecha del río, eliminando el trazo anterior, dejando sin atender con aguas del río Santa, a las áreas agrícolas arriba señaladas.
- El Proyecto Especial Chavimochic en julio del año 1993, realizó un Estudio Básico sobre el Canal Napo (Parte Alta Valle Virú), que contempla el dominio por gravedad de esos sectores de riego.



- En el año 2008, el Gobierno Regional de La Libertad suscribió Contrato con el Contratista V&V Contratistas Generales S.R.L. para ejecutar la Construcción del Canal Lateral Napo, proyectado para dominar solo el sector Zaraq, dejando nuevamente sin atención a las tierras agrícolas de los sectores de Vinzos, San Nicolás, El Niño, Tomabal, Queneto y San Juan.
- En el año 2016, la Autoridad Nacional del Agua del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI en convenio con el Proyecto Especial Chavimochic se elaboró el estudio de preinversión a nivel de Perfil del Proyecto “Mejoramiento del Servicio de Agua de los Sistemas de Riego, Huacapongo, Choloque, Queneto, Distrito y Provincia de Virú, Región La Libertad”, bajo los lineamientos del ex SNIP.
- Con fecha 26 de octubre de 2022, se suscribió el Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional entre el Proyecto Especial Chavimochic y la Autoridad Nacional del Agua; el PECH en su calidad de Unidad Formuladora de Inversiones, a través de la Subgerencia de Estudios, la que tiene la responsabilidad de la elaboración del estudio a nivel de Perfil del proyecto señalado, según la normativa del INVIERTE.PE

3. JUSTIFICACIÓN

Mediante la formulación del estudio de pre-inversión a nivel de perfil del proyecto de inversión denominado preliminarmente: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”, se contribuirá en mejorar la calidad de vida de la población beneficiada, ampliando y garantizando la oferta de agua para riego y la reconversión de cultivos orientados a la agroexportación.

4. OBJETIVOS DE LA CONTRATACIÓN

➤ **Objetivo General:**

Contratar los servicios de consultoría para la formulación del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”.

➤ **Objetivo Específico:**

Desarrollar el estudio de pre-inversión considerando los aspectos técnicos y económicos establecidos en la normativa del INVIERTE.PE.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1. Ubicación Política, Geográfica, Hidrográfica y Administrativa

Ubicación Política

El área por beneficiar del proyecto se ubica en el distrito de Virú de la provincia de Virú, mientras que el área de las obras hidráulicas mayores del proyecto se ubica en el distrito de Huaso de la provincia de Julcán, en el Departamento de La Libertad

Los Centros Poblados a beneficiar son Caray. Susanga, Huacapongo, Vinzos, San Nicolás, El Niño, Tomabal, Queneto, San Juan, San Francisco Alto.

Ubicación Geográfica

El Proyecto, se encuentra ubicado entre las coordenadas 9110000 N y 9070000 N; y 800000 E y 740000 E, respectivamente

El proyecto se desarrollará dentro del ámbito del distrito de Virú, (Código Ubigeo N°131201), Provincia de Virú, y de los Distritos de Huaso (Código Ubigeo N° 130504), y Carabamba (Código Ubigeo N° 130503) Provincia de Julcán, Departamento de La Libertad

Ubicación hidrográfica y Administrativa

El área del Proyecto se ubica en la cuenca hidrográfica del río Virú, la que se encuentra, a su vez, dentro de la jurisdicción de la Región Agraria La Libertad, Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor Virú, y tiene la siguiente ubicación:

Hidrográficamente, forma parte de la cuenca del río Virú. El área total de la cuenca de aporte hasta la estación hidrométrica Huacapongo asciende a 915 Km.².

Administrativamente el ámbito del proyecto se encuentra dentro de la Administración Local de Aguas Moche Virú Chao, Autoridad Administrativa del Agua Huarmey Chicama de la Autoridad Nacional del Agua e involucra a 03 Comisiones de Usuarios: Huacapongo, Choloque, Queneto, y al Comité de Usuarios de San Francisco Alto de la Comisión de Usuarios San Idelfonso, situadas en la parte alta y media del valle.

Vías de acceso

El área del proyecto a beneficiar cuenta con dos carreteras asfaltadas desde el Pueblo de Virú; la primera que recorre por la margen izquierda del valle de Virú hasta la localidad de Susanga con una longitud de 16 km de los cuales los 5 primeros son asfaltados, y la segunda que recorre por la margen derecha del río Virú hasta la localidad de Caray con una longitud de 20 km de los cuales son asfaltados 18 km hasta el Centro Poblado de Huacapongo.

El sitio de embalse de Pájaro Bobo se encuentra a una distancia aproximada de 28 Km de Virú Pueblo, y a 73 km de la ciudad de Trujillo. Desde Trujillo hasta Huacapongo (62 km) por carretera asfaltada, llegando hasta el Poblado de Caray con un camino sin asfaltar.

5.2 Descripción de la Iniciativa de la Inversión

El Proyecto plantea dotar del servicio de agua regulada para riego a través de una infraestructura hidráulica mayor (Presa de almacenamiento), adecuada y moderna a terrenos con alto potencial productivo ubicados en las Comisiones de Usuarios de Huacapongo, Choloque, Queneto, y al Comité de Usuarios de San Francisco Alto, de la parte alta del Valle de Virú.

Considerando que las tierras señaladas se riegan con el agua proveniente del río Huacapongo conforme a los aportes naturales del mencionado río, ya que no tienen regulación, y a recursos subterráneos del valle alto de Virú y de las áreas de la cuenca del río Carabamba en su parte baja, en años normales prácticamente las aguas superficiales solo abastecen la primera campaña agrícola en las Comisiones de Usuarios señaladas.

Para superar estos problemas y hacer un afianzamiento del riego se proponen obras hidráulicas mayores de regulación y conducción para derivar las aguas y usarlas en la época de estiaje.

El Consultor deberá plantear los componentes de infraestructura hidráulica mayor y menor, así como un esquema de distribución considerando riego tecnificado para optimizar el uso eficiente del agua regulada.

El proyecto consta de dos componentes: infraestructura hidráulica mayor y menor de riego y capacitación

5.2.1 Componente 1: Infraestructura Hidráulica Mayor y Menor

Obras de captación y regulación

- Construcción de Bocatoma
- Construcción de Canal de Derivación
- Construcción de Desarenador
- Construcción de Presa de Regulación

Obras de conducción:

- Construcción de Obras de Conducción para entrega del agua regulada a los canales existentes (Canales o Tuberías) y sus Obras de Arte necesarias.
- Mejoramiento y/o rehabilitación de los canales existentes, incluyendo las captaciones.
- Construcción de canoas, sifones, entre otras.

Obras de distribución:

Cualquiera que sea el esquema más favorable de las obras de cabecera, deberá efectuarse riego con agua superficial y agua subterránea, debiéndose considerarse en ese sentido:

- Mejoramiento y/o rehabilitación de canales de riego principales.
- Alternativamente debe plantearse un sistema de riego tecnificado en lugar de los canales de distribución
- Mejoramiento y/o rehabilitación de las fuentes de agua subterráneas (pozos tubulares), y/o apertura de nuevos pozos tubulares. En este punto El Consultor propondrá:
 - Ubicación de nuevos pozos tubulares
 - Perforación de pozos tubulares.
 - Equipamiento, electrificación, construcción de caseta, poza disipadora, y construcción de canales.

Propuesta de alternativas de solución

El Consultor deberá presentar como mínimo dos alternativas de solución de infraestructura mayor y menor, técnica y económicamente adecuadas para el Proyecto.

5.2.2 Componente 2: Asistencia Técnica y Capacitación

El Consultor deberá proponer cursos – talleres de asistencia técnica y capacitación para los siguientes temas:

- Derechos de uso de agua
- Técnicas de manejo de agua en el campo en riego tecnificado.
- Manejo de estructuras de control y medición, y reparto del agua.
- Distribución del agua de riego por bloques.
- Medición de caudales de la infraestructura hidráulica propuesta.



El componente de asistencia y capacitación es referencial, y no es limitativo. El Consultor tendrá que realizar la evaluación correspondiente para la incorporación de metas físicas del referido Componente, según las necesidades del proyecto.

Asimismo, el Consultor deberá considerar los siguientes:

6. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

6.1 Alcance

El Consultor será responsable de la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD", considerando que el nombre especificado en el objeto de la contratación corresponde a una denominación preliminar, para lo cual deberá tener en cuenta los contenidos mínimos de lo establecido en el Sistema del INVIERTE.PE.

Asimismo, la información que desarrollará el Consultor en el presente estudio será mayoritariamente de fuente primaria, tomando como referencia los antecedentes del Proyecto, la situación actual de la infraestructura de riego, las metas físicas del Proyecto propuesto, etc. Dicha información es referencial, podrá ser ampliada durante la ejecución del servicio.

Con respecto, al alcance del servicio de consultoría, los requerimientos técnicos de los presentes Términos de Referencia podrán ampliarse y/o mejorarse (sin reducir el alcance de las prestaciones del Servicio) a propuesta del Consultor con la aprobación de la Supervisión, si considera que su aporte optimiza la calidad del Servicio de Elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil, siempre y cuando esté basado en la normativa técnica autorizada y refrendada por Organismos Técnicos Nacionales e Internacionales.

6.2 Actividades del Servicio de Consultoría

Las actividades para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil, en el marco de la normatividad del INVIERTE.PE a realizar por el Consultor, son las siguientes:

6.2.1 Elaboración de Estudios Básicos

a) Cartografía y Topografía

El desarrollo del estudio de preinversión se realizará dentro de los límites establecidos en el numeral 7 de la cuenca del río Virú sobre una extensión aproximada de 6,300 ha (que comprende 3,622 ha de área agrícola y 2,678 ha de la superficie comprendida en las obras de infraestructura mayor) definidas por el Proyecto Especial Chavimochic.

Se cuenta con un levantamiento topográfico mediante un vuelo LIDAR de las 3,622 ha de área agrícola, efectuado para el Plan de Control de Inundaciones y Movimientos de Masa de la Cuenca de Virú, por el Consorcio Hidráulico del Norte que fuera contratado por el Proyecto Especial Jequetepeque-Zaña.

El levantamiento topográfico nuevo cubrirá las 2,678 ha de la superficie en la que se ubicarán las obras de infraestructura mayor, el cual deberá empalmarse con el levantamiento existente.

El levantamiento topográfico debe permitir elaborar todos los planos topográficos necesarios para los estudios básicos, propuestas de alternativas, diseños de las obras hidráulicas y para el sistema de riego tecnificado por lo que se ha previsto además efectuar levantamientos terrestres para las áreas en las que se ubiquen obras de infraestructura mayor, debiendo posibilitar la definición de la



ubicación, las dimensiones de los elementos estructurales, posesión de terrenos y otros que el Consultor o la Supervisión consideren necesarios.

Establecer puntos de referencia geodésicos monumentados de orden "C" (5 hitos de concreto y placa de bronce) en el área de las obras de infraestructura mayor, siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), cuya ubicación será fijada con aprobación de la Supervisión.

En el Anexo 01: Cartografía y Topografía, se describe los alcances de, las características del levantamiento, topográfico las Especificaciones Técnicas del Vuelo Realizado, para los trabajos por realizar con Vuelo LIDAR, y para los levantamientos terrestres, así como para la elaboración de planos, y una descripción del Producto Esperado.

b) Hidrología y Sedimentología

El estudio hidrológico tendrá como base los requerimientos de la directiva de procedimientos administrativos del ANA, vigente a la fecha de la realización de los estudios, cumpliendo con los objetivos principales del estudio que son;

- Determinar la oferta de agua en los sitios de interés,
- Determinar las demandas hídricas actuales y proyectadas del área del proyecto,
- Estimar el transporte de sólidos en suspensión y de fondo,
- Efectuar la evaluación de las Máximas Avenidas en los sitios de interés y
- Determinar el tamaño del proyecto.

En el Anexo 02: Hidrología y Sedimentología, se describe los alcances de las Actividades del servicio, Caracterización del Ámbito de Estudio, Delimitación hidrográfica de la cuenca, Hidrografía, Climatología, Ecología, Características hidromorfológicas, Pluviometría, Oferta Hídrica Superficial, Oferta Hídrica Subterránea, Oferta Hídrica de Filtraciones y de Retorno, Oferta Hídrica Trasvasada del Río Santa, Caudal Ecológico, Relación entre Índices Climáticos, Precipitación y Caudal, Demanda Hídrica (Actual y Proyectada), Transporte de Sólidos en Suspensión y de Fondo, Máximas Avenidas, Estaciones Hidrológicas y Meteorológicas y Producto Esperado.

El estudio permitirá gestionar ante la Autoridad Nacional del Agua, la acreditación de disponibilidad hídrica y la reserva hídrica de proyecto.

c) Geología y Geotecnia

El objetivo del estudio de geología y geotecnia consiste en determinar las características geológicas, geomorfológicas, estructurales y geodinámicas de los horizontes que presenta el terreno en el área donde se ubicarán la infraestructura hidráulica planteadas tales como: Obras de captación y/o derivación, regulación, conducción y distribución, conociendo las características de los suelos y la geografía de la zona.

Asimismo, determinar las geotécnicas (parámetros físicos, mecánicos y químicos del subsuelo) del área de emplazamiento de las citadas infraestructuras de riego, referentes básicamente al tipo de cobertura de suelos, clasificación de los materiales de excavación, estabilidad de taludes, capacidad de carga admisible para carga vertical, asentamiento, capacidad portante, parámetros de diseño sismo resistente, permeabilidad de la cimentación, pérdida de agua a través de la cimentación, de manera que permitan recomendar las condiciones de cimentación y las características técnicas mínimas de las estructuras de cimentación, impermeabilización y otras necesarias.



El Estudio de Geología y Geotecnia se desarrollará en dos Fases y según las condiciones y características consignadas en el Anexo 03: Geología y Geotecnia.

d) Hidrogeología

En el ámbito de los subsectores de riego se debe realizar el análisis sobre uso de agua subterránea, donde el Consultor hará estudio de estas para determinar si se puede usar como riego complementario en las épocas de sequía.

Los objetivos específicos del estudio hidrogeológico en la zona de mejoramiento de riego del proyecto son los siguientes:

- Determinar la estructura geoelectrica del subsuelo y las condiciones generales de difusión de las aguas en los estratos permeables en cada sector comprendido en el estudio.
- Determinar la factibilidad racional del volumen de explotación potencial y la captación sostenida de aguas del subsuelo en los terrenos de interés.
- Entre los puntos explorados, si el caso lo amerita, definir aquel con mejores condiciones para la perforación de pozos tubulares, estableciendo sus condiciones constructivas generales, con miras a conseguir una estructura estabilizada, con mínimas pérdidas de carga en el ingreso del agua al pozo y sin arrastre de arenas.

El estudio Hidrogeológico se elaborará según los aspectos que se detallan en el Anexo 04; Hidrogeología

e) Agrología

El objetivo del presente estudio es determinar las características físicas, morfológicas, fisiográficas y químicas de los suelos y clasificar las tierras del ámbito del proyecto según su capacidad de uso mayor.

El estudio de Agrología se elaborará según el contenido mínimo detallado en el Anexo 05: Agrología.

f) Gestión de Riesgos de Desastres

El estudio de Gestión de Desastres tiene como objetivo Identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los que está expuesta.

El Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad del Proyecto, deberá tomar en consideración las "Pautas Metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión Pública", emitidas por la DGPI-MEF.

El Análisis de Riesgo (AdR) permitirá diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones, lo cual será elaborado según el Anexo 06: Gestión de Riesgos de Desastres (EVAR)

El estudio de Gestión de Riesgos de Desastres se elaborará según el contenido mínimo detallado en el Anexo 06: Gestión de Riesgos de Desastres



g) Estudio Social y Encuestas

El Estudio Social y Encuestas tiene como objetivo identificar y diagnosticar las características socio económicas de cada uno de los grupos involucrados, para lo cual se diseñarán instrumentos cuantitativos y/o cualitativos que recogerán las percepciones, intereses, responsabilidades, inconvenientes, etc.; en torno al PIP propuesto, según las especificaciones en el Anexo 07: Estudio Social y Encuestas.

h) Saneamiento Físico Legal - Áreas del Proyecto

Comprende la elaboración del Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias y la Identificación y Valoración de Afectaciones Prediales e Interferencias, debiendo ser desarrollado de acuerdo al Anexo 08: Saneamiento Físico Legal.

i) Evaluación Arqueológica

El estudio de Evaluación Arqueológica, comprende la elaboración de documentación necesaria para realizar las gestiones ante el Ministerio de Cultura – Dirección Desconcentrada, a fin de obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA, en la etapa de ejecución. Para esta actividad, deberá preparar el expediente correspondiente que incluya la memoria descriptiva y los planos respectivos de acuerdo al Anexo 09: Evaluación Arqueológica.

j) Evaluación Ambiental

Informe de Evaluación Ambiental Preliminar de los impactos positivos y negativos que generará la intervención en los parámetros ambientales (agua, suelo y aire), los impactos de carácter social y otros durante la etapa de ejecución y funcionamiento (operación), así como las correspondientes medidas de mitigación propuestas para cada uno de los impactos y el monto en soles que demandará su implementación.

Dicho Informe, deberá realizar un diagnóstico y precisar cuál será el procedimiento técnico que seguir ante los organismos competentes (recomendar el instrumento de gestión ambiental a elaborar) y los costos detallados que demande la elaboración y el trámite de estudios y/o autorizaciones exigidas en el TUPA de las autoridades competentes (a incluirse en el monto de inversión).

6.2.2 Desarrollo de Ingeniería

a) Balances Hídricos, Planeamiento de Alternativas y Selección

Se efectuará balances hídricos entre las ofertas de agua del río Huacapongo y las aguas subterráneas de las áreas agrícolas del proyecto, y las demandas para riego de dichas áreas, contemplando la regulación del río Huacapongo en el embalse de Pájaro Bobo, para determinar la capacidad de embalse necesaria y factible de implementar.

Para tal fin, se efectuará previamente, una optimización de las demandas de agua para riego considerando mejoras en las eficiencias de conducción y aplicación, incluyendo la alternativa de sistemas de riego tecnificado.

Además, se analizará la posibilidad de implementar cédulas de cultivo que optimicen los ingresos económicos de los agricultores, cuyas demandas serán empleadas en los balances hídricos.

Los balances hídricos se elaborarán según los aspectos que se detallan en el Anexo 10; Desarrollo de Ingeniería.



b) Diseño de Obras Hidráulicas (Selección Tipo de Presa y Desarrollo)

Se realizarán diseños de las obras hidráulicas de infraestructura mayor y menor al nivel de anteproyecto, señalando sus características principales que permitan posteriormente llevarlas al nivel de Expedientes Técnicos.

Los diseños de las obras hidráulicas mayores se elaborarán según los aspectos que se detallan en el Anexo 10; Desarrollo de Ingeniería.

c) Metrados y Presupuestos

Sobre la base de los diseños de las obras hidráulicas de infraestructura mayor y menor, se efectuarán los metrados de los componentes de cada una de ellas, a nivel de partidas genéricas y específicas según corresponda.

Los metrados y presupuestos se elaborarán según los aspectos que se detallan en el Anexo 11; metrados y presupuestos

d) Plan de Desarrollo Agrícola

El Plan de Desarrollo Agrícola permitirá establecer los beneficios del proyecto para el área de riego a beneficiar con las obras de infraestructura mayor y menor.

El Plan de Desarrollo Agrícola y Pecuario se elaborará según los aspectos que se detallan en el Anexo 12; Plan de Desarrollo Agrícola.

6.3 Metodología

Para el cumplimiento de la Consultoría en General para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil, el Consultor deberá utilizar las normas y procedimientos establecidos en el INVERTE.PE; y también la normatividad específica sobre proyectos de riego aprobada por el MIDAGRI.

Asimismo, la elaboración de dicho Estudio deberá basarse en el Análisis y selección de alternativas de las obras de almacenamiento para el mejoramiento de riego de la parte alta del Valle de Virú, considerando lo siguiente:

- a) Regulación del río Virú (Huacapongo) en la quebrada Pájaro Bobo o en el propio cauce del río
- b) Ampliación y prolongación del Canal Napo hasta llegar a Huacapongo para el suministro de aguas del Río Santa
- c) Explotación de aguas Subterráneas

6.4 Plan De Trabajo

El plan de trabajo debe contener la relación secuencial de actividades que permitan alcanzar las metas y objetivos trazados, indicando los recursos que serán necesarios, los sistemas de control, así como el cronograma y la designación de responsables.

De acuerdo con la naturaleza del servicio de consultoría, se presentará un plan de trabajo, el cual deberá contener las actividades a realizar con relación a los Estudios Básicos y Desarrollo de la Ingeniería, las condiciones en que se realizarán y el cronograma de ejecución del servicio, el cual será presentado a la Entidad junto al primer entregable a los 30 días calendario del inicio de la Consultoría.



El Plan de Trabajo, como mínimo deberá contener lo siguiente:

- Objetivos y Metas
- Metodología
- Equipo de Profesionales y de Apoyo técnico, con el rol y funciones.
- Actividades a realizar en los Estudios Básicos y Desarrollo de la Ingeniería con el detalle desagregado para cada entregable, incluido el porcentaje de avance. Además señalar las actividades o servicios que se contratarán.
- Cronograma de actividades. - con el detalle para cumplir con los entregables.
- Modelos de: Registro de Asistencia a los talleres y reuniones, Actas de Acuerdos y Compromisos.

6.5 Recursos a ser Provistos por El Consultor

a) Instalaciones

El Consultor deberá acreditar la disponibilidad de una oficina en la ciudad de Trujillo o Virú, con la presentación de documentos que sustenten la propiedad, o posesión, o el compromiso de compra - venta o alquiler, que evidencien dicha disponibilidad.

b) Movilidad

El Consultor deberá contar con al menos 02 camionetas Pickup 4x4, doble cabina con antigüedad máxima de cuatro (4) años de fabricación.

El Consultor deberá acreditar la disponibilidad de los vehículos, con la presentación de documentos que sustenten la propiedad, o posesión, o el compromiso de alquiler, que evidencien dicha disponibilidad.

c) Materiales y equipos

La Oficina del Consultor deberá disponer como mínimo de lo siguiente:

Mobiliario

- 02 módulos de computadora de madera.
- 04 escritorios de madera.
- 06 sillas para escritorio.
- 01 mesa grande para reuniones, con capacidad de 08 sillas (Sala de reuniones)
- 08 sillas para reuniones (Sala de reuniones)

Equipos

- 02 computadoras de escritorio (con monitor de 23" Led), cuyas características deben contar con: Core I7, 8 GB de memoria RAM como mínimo, tarjeta de video externa (no integrada).
- 04 Laptop, cuyas características deben contar con: Core I7, 12 GB de memoria RAM como mínimo, tarjeta de video dedicada.
- 01 plotter A0
- 01 impresora Multifuncional A3, a color.
- 02 cámaras fotográficas.
- 01 GPS Diferencial más 02 GPS Navegador.



d) Software

Los programas o software que serán utilizados en el desarrollo de los estudios, deberán responder a las necesidades del servicio contratado.

6.6 Recursos y Facilidades a ser Provistos por La Entidad

Para facilitar las actividades de la Consultoría, la Entidad (PECH) entregará al Consultor copias digitales en formato PDF de los estudios anteriores disponibles en el Archivo Técnico de la Entidad.

Además, suministrará los archivos digitales del Vuelo LIDAR realizado por la RCC con motivo de la ejecución del Perfil del Plan de Control de Inundaciones y Movimientos de Masa de la Cuenca del Río Virú.

6.7 Marco Normativo del Servicio de Consultoría

6.7.1 Normas Técnicas Generales

- Artículo 02° de la Constitución Política del Perú, según la cual es derecho de toda persona gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida y con respeto a los Recursos Naturales.
- Ley N° 31638, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2023.
- Ley N° 31639, Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2023.
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Decreto Legislativo N° 1432, Decreto legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones.
- Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Directiva General para la Programación Multianual en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01.
- Resolución Directoral N° 004-2019-EF/63.01, Resolución Directoral que aprueban instrumentos metodológicos en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y dictan otras medidas.
- “Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión”, invierte.pe 2022, DGPI-MEF, Tercera Publicación diciembre 2022
- Guía práctica de Incorporación de la Gestión del Riesgo y Cambio Climático en Proyectos de Inversión Pública para Infraestructura de Riego.
- Resolución Ministerial N° 052-2012 MINAM - Aprueba la Directiva para la concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).
- Guía del Componente Social para Proyectos de Infraestructura Agraria y Riego”, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Perú.
- Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento aprobado por D.S N° 048-2011-PCM.
- Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático que añade el enfoque de “Gestión de Riesgos Climático” en la formulación de los proyectos de inversión y su Reglamento aprobado por D.S. N° 13-2019-MINAM



- Resolución Ministerial N° 484-2019-MINAGRI, que aprueba los “Lineamientos para la incorporación de la Gestión del Riesgo en un contexto de cambio climático en los proyectos de inversión relacionados a agua para riego en el marco del Sistema Nacional de Programación multianual y Gestión de Inversiones”.
- R.M. N° 052-2012-MINAM, aprueba Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Ley 30225, Ley de Contrataciones del Estado y sus modificatorias.
- Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado - Aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF y sus modificatorias
- Texto único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-219-EF.
- Directiva para Saneamiento Físico Legal de terrenos en el Perú.
- Resolución Ministerial N° 0065-2023-MIDAGRI, aprueban la Programación Multianual e Inversiones 2024 – 2026 del Sector Agrario y de Riego.

6.7.2 Normas Relacionadas a Proyectos de Irrigaciones

- Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338 y su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 01-2010-AG; y sus modificatorias.
- Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica aprobado con R.J. N° 327-2018-ANA
- Decreto Supremo N° 023-2014-MINAGRI, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por el Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua – LEY N°30157, y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 005-2015-MINAGRI.
- Lineamientos para establecer las competencias a nivel nacional, regional y local de las inversiones en infraestructura hidráulica de riego y drenaje, aprobados con R.M. N° 122-2020-MIDAGRI.
- Normas Internacionales en lo referente al Diseño de Presas y Obras Hidráulica, USBR u otras que el Instituto considere conveniente
- Recomendaciones de Organizaciones Internacionales como el ICOLD, Comisión Internacional de Grandes Presas, en cuanto a Seguridad y Diseño de Presas
- Normas de Seguridad de Presas de la ANA
- Estándares Técnicos para Proyectos de Riego en el Perú, Resolución Ministerial 0494-2022-MIDAGRI
- Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, que aprueba el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de las Fajas Marginales
- Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño sísmo resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Reglamento de procedimientos administrativos para el otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución en Fuentes Naturales de Agua, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA.
- Decreto Supremo N° 006-2015-MINAGRI, que aprueba la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 013-2015-MINAGRI, que aprueba el Plan Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 005-2022-MIDAGRI, Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.
- Decreto Supremo N° 013-2010-AG. Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Guía de Estudios Geológicos y de Suelos para formulación de estudios de pre-inversión a Nivel de Perfil de proyectos de riego, Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI-DGIAR.
- Decreto Supremo N° 003-2014-MC, del 03 de octubre de 2014- Aprueba el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas.



- Decreto Legislativo N° 1354, conforme al numeral 8.9 del artículo – estas intervenciones requerirán el seguimiento y el acompañamiento del Ministerio de Cultura a través de un procedimiento simplificado.
- Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño sísmo resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Resolución Jefatural N° 086 - 2011 - IGN/OAJ/DGC, - Datum y Proyección Oficial - Instituto Geográfico Nacional
- Resolución Jefatural N° 139 - 2015 / IGN/UCCN, Posicionamiento Geodésico Instituto Geográfico Nacional
- ISO 19115:2016 - Metadatos en los Sistemas de Información Geográfica
- ISO 19139:2012 - Metadatos. Especificación de Implementación
- ISO International Organization Standardization
- ASTM American Society Testing Material
- ASTM D2488 Denominada “Descripción de Suelos (Procedimiento Visual-Manual)”.
- AWS: American Welding Society
- ANSI: American National Standards Institute
- ACI: American Concrete Institute
- IEC: International Electrotechnical Comisión
- NESC: National Electrical Safety Code
- DIN 19704-Hidraulics Steel Structures: Criteria for Design and Calculation.
- DIN 19705-Hidraulics Steel Structures: Recommendation for Design, Construction and erection.
- USBR: United States Bureau of Reclamation
- SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
- AASHTO: Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes.
- AASHTO T 206 El ensayo de penetración más usado es el de penetración estándar (cuchara normal o “SPT”)
- AASHTO T-225. Norma para los sondajes por rotación
- ASTM D-422, la Norma AASHTO T-88, y las Normas MTC E 107 y el MTC E 109, Para el análisis granulométrico de suelos.
- NTP 400.012, la Norma Técnica Peruana en agregados para análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- NTP 339.129 La Norma Técnica Peruana establece los métodos de ensayos para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de una muestra de suelo.
- ASTM E-11, Los valores indicados en el Sistema Internacional deben ser considerados como estándares.
- NTP 400.021, la Norma Técnica Peruana establece un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado grueso.

Otras Normas Nacionales e Internacionales aplicables para la Tipología de Irrigaciones (Proyecto de Infraestructura de Riego).

6.7.3 Normas Relacionadas a Asuntos Ambientales

- Artículos 09°, 10° y 11° del capítulo III del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, DL N° 613 – 08-09-90.
- Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.
- Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos del Sector Agrario, aprobado mediante Decreto Supremo N° 016-2012-AG.
- Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión pública, aprobada con Resolución Ministerial N° 052-2012-MINAM.

En el Entregable Estudio Ambiental se detallan los requerimientos de Evaluación Ambiental Preliminar que requiere el Proyecto.

6.8 Seguros

Previo a la Suscripción del Contrato el Consultor deberá presentar los siguientes documentos:

Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo – SCTR (Salud y Pensión), para todo el personal que va a realizar trabajos en campo, el mismo que brindará protección a los trabajadores expuestos a actividades de riesgos determinada en la ley N° 26790 y que deberá estar vigente por el periodo de ejecución de los servicios y/o trabajos de campo.

Seguro de Vida Ley, conforme a lo establecido en la Ley de Consolidación de Beneficios Sociales, aprobada por Decreto Legislativo N° 688 y modificatorias, para todo el personal del Consultor y que deberá estar vigente por todo el periodo de ejecución del servicio.

Además, el Consultor deberá contar con un Seguro de Responsabilidad Civil – ELPA y que deberá estar vigente por el periodo de ejecución del servicio.

Asimismo, todas las movilidades (camionetas) del Consultor deberá contar con los seguros SOAT y otros según normativa, estos seguros deberán mantenerse vigentes durante toda la ejecución del servicio de la Consultoría.

6.9 Prestación Accesorio a la Prestación Principal

- No Aplica

6.10 Requisitos del Consultor y su Personal

6.10.1 Requisitos del Consultor

El Consultor seleccionado, será responsable del adecuado planeamiento, programación, conducción de estudios básicos, diseños y, en general, por la calidad técnica de todo el estudio que deberá ser ejecutado en concordancia con los estándares actuales de diseño en todas las especialidades de **Ingeniería relacionadas con el estudio.**

El Consultor será directamente responsable de la calidad de los servicios que preste y de la idoneidad del personal a su cargo, así como del cumplimiento de la programación, logro oportuno de las metas previstas y adopción de las previsiones necesarias para el fiel cumplimiento del Contrato.

Para fines del servicio, el Equipo Consultor estará compuesto por un equipo de profesionales, los cuales deberán contar con todas las instalaciones necesarias, medios de transporte y comunicación para cumplir eficientemente sus obligaciones, considerando los lineamientos de vigilancia de la salud de sus trabajadores en general.

Las Condiciones y Experiencia del Consultor son las siguientes:

El Consultor, deberá ser una persona natural o jurídica, inscrita en el OSCE-RNP como Proveedor de Servicios. En el caso de consorcios, todos los integrantes deben acreditar este requisito.

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a una (01) vez el valor referencial de la contratación, por la contratación de servicios de Consultoría iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se



computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

Serán consideradas como estudios similares al objeto de la convocatoria, los: Perfiles, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, Proyecto, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión; todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético.

Los postores pueden presentar hasta un máximo de veinte (20) contrataciones para acreditar el requisito de calificación y el factor "Experiencia de Postor en la Especialidad".

En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, las veinte (20) primeras contrataciones.

En el caso de servicios de ejecución periódica, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los diez (10) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.

En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.

Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva "Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado", debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso de que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

Si el titular de la experiencia no es el postor, consignar si dicha experiencia corresponde a la matriz en caso de que el postor sea sucursal, o fue transmitida por reorganización societaria, debiendo acompañar la documentación sustentatoria correspondiente.

Cuando en los contratos, órdenes de servicios o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicio o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

6.10.2 Requisitos del personal del consultor

a) Experiencia de los Profesionales



Del Personal Clave

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA (años)
1	Jefe de estudio	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos o Hidráulico, colegiado y habilitado.	Con experiencia profesional mínima de Cinco (05) años computada desde la fecha de la colegiatura, como: Jefe de Proyecto y/o Jefe de Estudios y/o Director de Estudios o Proyectos y/o Sub Director de Estudios o Proyectos y/o Gerente de Estudios o Proyectos y/o Sub Gerente de Estudios o Proyectos y/o Supervisor y/o Inspector y/o Coordinador de Estudios o Proyectos, y/o Jefe de Área Técnica y/o Jefe Proyectista y/o Director de Infraestructura y/o Director General de Infraestructura y/o Director Ejecutivo de Programa o de Proyecto; para todos los casos de Proyectos hidráulicos o servicios iguales o similares.
2	Especialista en Diseño de Presas	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Hidráulico, colegiado y habilitado	Con experiencia profesional mínima de Tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura, como: Especialista y/o Ingeniero en Diseño de Presas, en servicios iguales o servicios similares.
3	Especialista en Diseño hidráulico	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Mecánico de Fluidos o Hidráulico, colegiado y habilitado.	Con experiencia profesional mínima de Tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista en Diseño Hidráulico de Estructuras, y/o Ingeniero Hidráulico y/o Ingeniero Diseñador Hidráulico y/o Ingeniero de Diseño Hidráulico y/o Diseñador Hidráulico; de proyectos en servicios iguales o similares.
4	Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero Geólogo – Geotecnista o Ingeniero Geológico o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Civil, colegiado y habilitado.	Con Experiencia profesional mínima de Tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista en Geología y/o en Geotecnia; en servicios iguales o similares.
5	Especialista en y de Hidrología Transporte sedimentos	Ingeniero Agrícola, o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos, o Ingeniero Hidráulico, Colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como Especialista y/o Ingeniero en: Hidrología y/o Transporte de Sedimentos; en servicios iguales o similares.
6	Especialista en y de Formulación Evaluación Proyectos.	Ingeniero Economista o Economista o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Industrial, colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como Especialista y/o Formador de proyectos de inversión pública y/o de Estudios de Preinversión, y/o de Evaluación Económica y Financiera de Proyectos públicos o privados, en servicios iguales o similares.



Del Personal Profesional de Apoyo

N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA (años)
1	Especialista en Diseño Estructural	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola, Colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de Tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Ingeniero en: Diseño Estructural y/o Estructuras, en servicios iguales o similares.
2	Especialista en Mecánica Eléctrica	Ingeniero Mecánico o Ingeniero Electromecánico o Ingeniero Mecánico Eléctrico, Colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de Tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Ingeniero en: Mecánica Eléctrica y/o Equipamiento Electromecánico y/o diseño electromecánico en servicios iguales o similares.
3	Especialista en Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Civil, Colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de dos (02) años computada desde la fecha de colegiatura como Especialista y/o Ingeniero de Diseño y/o Supervisor de: Sistemas o proyectos de riego tecnificado, en servicios iguales o similares.
4	Especialista en Evaluación ambiental	Ingeniero Ambiental o Biólogo o Ingeniero Zootecnista o Ingeniero Químico o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Agrónomo, Colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en: medio ambiente y/o en estudios ambientales y/o en instrumentos de gestión ambiental, Director y/o Jefe de estudio o proyecto ambiental; en servicios iguales o similares.
5	Especialista en Gestión de Riesgos.	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola, colegiado y Habilitado	Con Experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Análisis de Riesgos de Desastres y/o Especialista en Riesgos Naturales y/o Especialista en Gestión de Riesgos y/o Especialista en Riesgos o Desastres y/o Especialista en Análisis de Riesgos y/o Especialista en Evaluación de Riesgos; de planes y/o perfiles y/o estudios y/o Expedientes técnicos, en servicios iguales o similares.
6	Especialista en Estudio Social	Licenciado en Sociología o Antropología o Ingeniero, colegiado y Habilitado	Con Experiencia profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Estudios Sociales y/o relaciones comunitarias en servicios iguales o similares.



N°	PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA (años)
7	Especialista en Hidrogeología	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Civil o afín, Colegiado y Habilitado	Con Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Estudios Hidrogeológicos, aguas subterráneas y/o modelamiento de acuíferos; en servicios iguales o similares. El profesional deberá estar inscrito en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas de la ANA.
8	Especialista en Metrados, costos y presupuestos	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola, colegiado y Habilitado	Con Experiencia profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; en servicios iguales o similares.
9	Especialista en Agrología	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero forestal, colegiado y Habilitado	Con Experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Agrología; en servicios iguales o similares.
10	Especialista en Cartografía y Topografía	Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Minero, colegiado y Habilitado	Con Experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Topografía y/o georreferenciación y/o Cartografía.
11	Especialista en Saneamiento Físico Legal.	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Civil o Abogado, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de colegiatura en Saneamiento Físico Legal.
12	Especialista en Arqueología	Licenciado en Arqueología, Arqueólogo, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de colegiatura en Monitoreo y/o Rescate y/o Evaluación Arqueológica.

Del Personal Técnico de Apoyo

PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA (años)
Especialista CAD	Ingeniero: Civil o Agrícola, o Técnico Cadista con Títulos Académicos	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente: del software CAD y/o diseño y dibujo en CAD.

PROFESIONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	EXPERIENCIA MÍNIMA (años)
Asistente GIS	Ingeniero: Geógrafo o Civil o Agrícola o en Mecánica de Fluidos con Títulos Académicos	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: Sistemas de información Geográfica.
Asistente en Estudios Sociales	Licenciado en Sociología o Sociólogo, o Comunicador Social.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: estudios sociales.
Asistente en Hidrología y transporte de sedimentos	Ingeniero: Agrícola, o Civil, o Mecánico de Fluidos, o Hidráulico.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: hidrología y/o transporte de sedimentos y/o hidráulica fluvial y/o planificación de aprovechamiento de recursos hídricos.
Asistente en Hidrogeología	Ingeniero: Geólogo o Civil o Agrícola.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: diseño e implementación de pozos y/o estudios hidrogeológicos.
Asistente en Estudios de Impacto Ambiental	Ingeniero: Ambiental, Agrícola o Geógrafo.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista o Asistente en: Estudios de Impacto Ambiental.
Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional	Ingeniero: Ambiental o Agrícola o Civil o Industrial.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como especialista de seguridad y salud ocupacional (Prevención de accidentes).

Serán consideradas como estudios similares al objeto de la convocatoria, los: Perfiles, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, Proyecto, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión; todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético.

Se aceptará a profesionales ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, para los cargos en que se requiere un Ingeniero Civil, siempre que presente el documento emitido por el colegio de ingenieros del Perú donde se demuestre que el ingeniero de caminos, canales y puertos es afín al ingeniero civil, asimismo que se acredite la experiencia correspondiente.

Se aclara que el reconocimiento de los grados y/o títulos obtenidos en el extranjero conlleva a su inscripción en el Registro Nacional de Grados y Títulos, otorgándole al igual que los grados y títulos nacionales, publicidad y oponibilidad. El procedimiento puede ser solicitado por toda persona, indistintamente de su nacionalidad. Con respecto a todos los profesionales requeridos, la habilidad profesional deberá ser presentada para el inicio efectivo del servicio, conforme al Pronunciamiento N° 1184-2017-OSCE.



b) **Capacitación de los Profesionales del Consultor**

REQUISITOS MÍNIMOS DE CAPACITACIÓN DEL PERSONAL CLAVE (DIPLOMADOS, CURSOS, MAESTRÍA, ETC.)
Jefe de Estudio
48 horas lectivas, en Formulación, Evaluación, Gestión y/o Gerencia de Proyectos de Inversión.
Especialista en Diseño de Presas
48 horas lectivas, en Diseño de Presas en general
Especialista en Diseño Hidráulico
48 horas lectivas, en Diseño de Obras Hidráulicas en general.
Especialista en Geología y Geotecnia
48 horas lectivas, en Geología y Geotecnia en general.
Especialista en Hidrología y transporte de sedimentos
48 horas lectivas, en Cursos de Hidrología en general y/o Elaboración de Estudios Hidrológicos y/o Hidrología para Obras hidráulicas y/o Transporte de sedimentos.
Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos
48 horas lectivas, en Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública – Invierte.pe

Acreditación:
Se acreditará con copia simple de constancia o certificados, de la capacitación recibida, sea nacional y/o extranjero y las horas de capacitación pueden haber sido presenciales o virtuales.
Importante
Se podrá acreditar la capacitación mediante certificados de estudios de postgrado, considerando que cada crédito del curso que acredita la capacitación equivale a dieciséis (16) horas lectivas, según la normativa de la materia.

c) **Funciones del Equipo Mínimo del Consultor**

Del Personal Clave:

Jefe de Estudio

Es el responsable técnico del Consultor en la elaboración del Estudio de Pre-inversión a Nivel de Perfil del Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

Realizará las siguientes actividades



- Planificará y programará todas las actividades necesarias para la consecución de los objetivos del Estudio, en el plazo establecido.
- Coordinará con el SUPERVISOR en todos los aspectos relacionados con los trabajos, materia del contrato.
- Coordinará con el SUPERVISOR los documentos de gestión, siendo responsable directo de estos documentos.
- Solicitará Autorización y/o Aprobación respectiva, en el marco de los servicios del CONSULTOR, tratando de simplificar al máximo los pasos administrativos.
- Será responsable de la Formulación del Estudio del Perfil conforme al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento; y los presentes Términos de Referencia.
- Tendrá a cargo todo el equipo de trabajo propuesto por EL CONSULTOR en su Oferta Técnica.
- Validará los entregables del Consultor, mediante los Informes Técnicos correspondientes dirigido a la Sub Gerencia de Estudios del PECH, así como todos los Informes Técnicos generados en el marco del cumplimiento del Servicio de Consultoría en general, y del marco legal vigente.
- Revisará y consolidará los Informes emitidos por los Profesionales Especialistas (Personal clave) y demás Especialistas del Consultor (Personal de Apoyo); durante su participación en el desarrollo del Servicio de Consultoría en General para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto validando su contenido;
- Firmará el cuaderno de asistencia y control de Asistencia de Personal, que el Consultor aperturará en la Oficina de Trujillo o Virú, siendo el responsable por el control de las firmas de los demás profesionales Especialistas (Persona Clave).
- El Jefe de Proyecto también podrá ocupar el cargo de uno de los siguientes Especialistas: Hidrología y transporte de Sedimentos; Geología y Geotecnia; Diseño de Presas; Diseño Hidráulico; siempre que cumpla con los requisitos exigidos a una de las indicadas especialidades.
- Velará por la seguridad y salud ocupacional durante la elaboración del estudio.
- Visará y sellará todas las páginas de los Entregables e Informes Técnicos del Consultor solicitados dentro de la ejecución del Servicio de Consultoría en General para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto:
- Otras inherentes a la naturaleza del cargo.

Especialista en Diseño de Presas

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable del estudio de conceptualización y diseño hidráulico y estructura de presa del proyecto.



- Coordinar con el Jefe de Estudio y el especialista en Diseño Estructural para revisión de los avances del mismo.
- Será responsable de revisar y validar los trabajos topográficos finales, estudios y diseños, Planos, Anexos, etc., que requiera para el desempeño de su función.
- Elaborará el informe de cálculo hidráulico y estructural de la presa del proyecto.
- Desarrollará en coordinación con el Jefe de Estudio y con la participación de los demás Especialistas el Estudio de Rotura de la presa.
- Propondrá un plan de control de calidad, en la que especifique la permisibilidad y tolerancia de las actividades en el proceso constructivo en el cuerpo de la presa.
- Establecerá una sección mínima de control que incluya los instrumentos para medir filtraciones, deformaciones horizontales y verticales, asentamientos, el control geodésico y de movimiento sísmico como parte de la instrumentación de la presa, además del sistema de alertas en la operación.
- Será responsable de revisar y validar los trabajos topográficos finales, estudios y diseños, Planos, Anexos, etc., que requiera para el desempeño de su función.
- Coordinará con el Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; los detalles relacionados a las Planillas de Metrados, los Análisis de Costos Unitarios y demás, relacionados a las actividades correspondientes a la construcción de la presa.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio de su especialidad, así como del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen.

Especialista en Diseño Hidráulico

Realizará las siguientes actividades:

- Responsable del diseño hidráulico de la bocatoma, desarenador, canales y obras de arte del proyecto.
- Elaborar los diseños, mediante los cálculos hidráulicos respectivos.
- Coordinar con el Jefe de Proyecto y el especialista en diseño estructural para compatibilización de los diseños finales.
- Elaborará el informe de cálculo hidráulico de la bocatoma, desarenador, canales, obras de arte y demás infraestructura hidráulica del proyecto.
- Será responsable de revisar y validar los trabajos topográficos finales, estudios y diseños, Planos, Anexos, etc., que requiera para el desempeño de su función.
- Coordinará con el Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; los detalles relacionados a las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios y demás, relacionados al Presupuesto del proyecto.



- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en Geología y Geotecnia

Realizará las siguientes actividades:

- Elaborará el programa de investigaciones geotécnicas en detalle de acuerdo con lo establecido en los Términos de Referencia
- Elaborará el Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua para la construcción y los Estudios Geológicos - Geotécnicos.
- Elaborará el Estudio de Riesgo Sísmico, para lo cual realizará la caracterización sísmica regional y los rasgos particulares sobre la base de la información generada por las estaciones sismológicas de alta sensibilidad que operan en la región, a fin de delimitar las zonas activas.
- Coordinará con el Jefe del Estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio de manera oportuna.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen.

Especialista en Hidrología y Transporte de Sedimentos

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable de la realización del Estudio Hidrológico para el proyecto que determinen los diseños hidráulicos.
- Realizará todos los cálculos hidráulicos relacionados con transporte de sedimentos considerando los estudios hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos que involucren al proyecto.
- Coordinará con el especialista en geología y geotecnia, así como los especialistas diseñadores de las estructuras hidráulicas para la determinación de su función y suministro de la información requerida por ellos.
- Coordinará con el Jefe del Estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio de manera oportuna.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen.

Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos

Realizará las siguientes actividades:

- Realizará un diagnóstico de la situación actual de la población, detallando los aspectos agroeconómicos (áreas de siembra, cédula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios



de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción, etc.). Asimismo, el diagnóstico de la Unidad productora de servicios.

- Deberá presentar un Plan de Desarrollo Agrícola, que incluirá el estudio de Mercado en cual se haya analizado la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener en el proyecto y el Plan de negocios donde debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocios e identificación de las empresas agroexportadoras.
- En coordinación con los demás especialistas desarrollará el Plan de Fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios.
- Consolidará los resultados de los estudios técnicos y desarrollará el informe del estudio de preinversión a nivel de perfil en base a la normativa vigente del Invierte.pe.
- Estará en constante coordinación con el jefe del Estudio, y especialistas.
- Elaborar en Coordinación con los demás especialistas el Plan de Capacitación a los beneficiarios en el proceso de ejecución de la inversión.
- Desarrollará el llenado de los Formato 07A de Registro de Proyecto de Inversión.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen.

Del Personal Profesional de Apoyo:

Especialista en Diseño Estructural

Realizará las siguientes actividades:

- Responsable del diseño estructural de la bocatoma, desarenador, canales y obras de arte del proyecto.
- Elaborar los diseños, mediante los cálculos estructurales respectivos.
- Coordinar con el Jefe de Proyecto y los especialistas en Diseño de Presas y Diseño hidráulico para revisión de los avances del mismo.
- Elaborará el informe de cálculo estructural de la bocatoma, desarenador, canales y obras de arte del proyecto.
- Coordinará con el Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; los detalles relacionados a las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios y demás relacionados al presupuesto del proyecto.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en Mecánica Eléctrica

Realizará las siguientes actividades:



- Será responsable del diseño de los equipos mecánicos, incluirá los datos de los equipos e instrucciones sobre su montaje.
- Evaluará las condiciones de suministro de energía para la construcción de la Infraestructura y operación en cada punto del sistema hidráulico, incluyendo el diseño de electrificación con líneas de transmisión eléctrica y su conexión al SEIN.
- Desarrollará en coordinación con el Jefe del Estudio y el Especialista en Hidrogeología las alternativas de equipamiento para la explotación de agua subterránea y suministro de energía para el accionamiento de los equipos de bombeo.
- Será responsable de la determinación de las cargas en cada una de las zonas requeridas (Tensión, KW., máxima demanda, seleccionando el nivel de tensión más adecuado), diseño de las redes, y equipos eléctricos, diseñará la conexión de los transformadores, de los tableros y equipos de protección de comando y de señalización, así como otros auxiliares (equipos de protección contra incendios, de ventilación, iluminación, equipos de izaje, puente-grúa y enfriamiento, sistemas de drenaje, polipastos, equipos y sistemas auxiliares, etc.).
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado

Realizará las siguientes actividades:

- Elaboración del Diseño técnico sobre riego tecnificado a nivel de cabecera de lote y parcelario.
- Elaborar las estrategias, conceptos, metodologías de intervención en el riego tecnificado, teniendo en cuenta la intervención a nivel de infraestructura con componentes comunes (cabecera de lote) y la infraestructura a nivel parcelario.
- Diseñar la instalación del sistema de riego, operación y mantenimiento.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en Evaluación Ambiental

Actividades principales:

- Será responsable de la realización del Estudio de Evaluación de impacto ambiental, determinando los procedimientos a seguir para la obtención de las certificaciones y estudios ambientales que la normatividad vigente establezca y que se desarrollarán en la etapa de ejecución, para lo cual deberán ser considerados en el presupuesto de la inversión.
- Coordinará con el Jefe del Estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio que se estime necesarios desarrollar.



- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen.

Especialista en Gestión de Riesgos

Realizará las siguientes actividades en concordancia con lo establecido a los presentes términos de referencia y responsabilidades inherentes:

- Análisis prospectivo de peligros (probabilidad de ocurrencia, localización, duración, intensidad).
- Se llevará a cabo un análisis del escenario donde se pueden presentar los peligros, que pueden afectar a cada uno de los componentes del proyecto, por ejemplo, se puntualizará que tipo de peligro puede afectar a la presa, canales, etc. toda esta información deberá ir acompañada de los respectivos planos de ubicación a escala conveniente, en la identificación de los factores principales que generan el riesgo, en base a los criterios o variables principales como: Amenaza, Exposición, Vulnerabilidad y Resiliencia.
- Medidas de Gestión Prospectiva. – en el análisis prospectivo se dará a conocer una primera aproximación de las medidas a tomar para minimizar los riesgos.
- Determinación de las condiciones de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y Resiliencia. - para ello se debe realizar el análisis para cada uno de estos aspectos.
- Análisis del Riesgo para la identificación de medidas de reducción de riesgo, determinará el nivel peligro asociado con el proyecto, aquí se establece el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el proyecto, y en coordinación con los demás especialistas determinará las acciones y/o actividades u obras complementarias que deberá implementarse como parte de la ejecución de la inversión para su consideración en el presupuesto de la inversión.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen.

Especialista en Estudio Social

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable del Estudio Social que involucra el diagnóstico socioeconómico y evaluación del impacto del proyecto, determinando la percepción y el grado de aceptación por parte de la población beneficiaria y de los demás involucrados, sustentado en encuestas.
- Apoyará al Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos en el desarrollo del Plan de Desarrollo agrícola, Plan de Fortalecimiento de la Organización de Usuarios y la Planificación de los Eventos de capacitación que se consideren desarrollar en la etapa de ejecución del proyecto.
- Participará en la determinación de la posible afectación de las obras proyectadas sobre la población y áreas de producción que a su vez requiera la indemnización o compensación a los afectados.
- Organizará y desarrollará las reuniones informativas, asambleas o talleres necesarios para la Obtención de la Licenciada Social del proyecto, sustentado en actas: de aceptación del



proyecto, de libre pase o servidumbre para la ejecución de las obras, de compromiso para asumir los costos de operación y mantenimiento, entre otros.

- Coordinará con el Jefe del Estudio y el especialista en Saneamiento Físico Legal, los aspectos relacionados a las áreas afectadas y que serían indemnizadas debido a la construcción de la infraestructura hidráulica propuesta en la alternativa de solución.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, anexos, etc., que le competen.

Especialista en Hidrogeología

Realizará las siguientes actividades:

- Será el encargado de elaborar el estudio de aprovechamiento de agua subterránea con fines de riego, para lo cual desarrollará. Un Modelo Hidrogeológico Conceptual.
- Aspectos geológicos.
- Aspectos hidrogeológicos.
- Modelo Numérico del Acuífero.
- Construcción del modelo numérico.
- Validación del modelo.
- Análisis de sensibilidad del modelo numérico.
- Simulaciones predictivas del modelo numérico.
- Planteará el potencial de explotación del acuífero.
- Desarrollará el Inventario y Diagnóstico actual de las fuentes de agua subterránea, planteamiento técnico del Mejoramiento y/o rehabilitación y/o apertura de pozos tubulares.
- Coordinará con el Jefe del Estudio y los especialistas de Diseño (Hidráulico, Riego Tecnificado y Mecánico eléctrico), los aspectos técnicos para la explotación de agua subterránea.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen

Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos

Realizará las siguientes actividades:

- Elaborará las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios (en base a cotizaciones de materiales y equipos referenciales, jornales y rendimientos en base a la publicación de CAPECO), integrará las especificaciones y detalles técnicos de todas las especialidades para los análisis de costos del proyecto y elaborará el presupuesto del proyecto, que incluye además los costos de mitigación, planes de capacitación, Saneamiento físico legal; operación y mantenimiento, el desarrollo del expediente técnico con los estudios complementarios de



ingeniería, certificación y estudio ambiental, Plan de manejo ambiental durante la ejecución, CIRA, Plan de Monitoreo Arqueológico, permisos autorizaciones, supervisión del expediente técnico y supervisión de la obra, entre otros;

- Coordinará permanentemente con el Jefe del Estudio, el especialista en presas y los especialistas de diseño, para determinar el proceso constructivo, insumos y rendimientos de una determinada actividad; así como, elaborar los cronogramas de ejecución física y financiera del proyecto.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en Agrología

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable de la realización del Estudio Agrológico a nivel Semidetallado.
- Coordinará con el Jefe del Estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen.

Especialista en Cartografía y Topografía

Realizará las siguientes actividades:

- Responsable de la gestión y administración de los estudios de topografía y georreferenciación del proyecto.
- Supervisar los trabajos de campo que efectúe la empresa contratada para el vuelo LIDAR.
- Revisar la elaboración de las ortofotos y de los planos topográficos.
- Proporcionar Información de base y de campo para el diseño hidráulico - estructural, de la presa, captaciones, sistemas de conducción, de distribución. Además, para estudios de hidrología, agrología, medio ambiente, geología y geotecnia y riego tecnificado.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación, las dimensiones de los elementos estructurales, posesión de terrenos y otros que el consultor o la supervisión consideren necesarios
- Supervisar la instalación de los puntos de referencia monumentados de Orden "C" (hitos de concreto y placa de bronce).
- Coordinará estrechamente con los especialistas afines para contar con la información requerida, así como el responsable del saneamiento físico legal para la evaluación de las áreas afectadas.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen.



Especialista en Saneamiento Físico Legal

Realizará las siguientes actividades:

- Responsable del Estudio del Saneamiento Físico legal, a fin de determinar las afectaciones prediales e interferencias, así como la valoración de las afectaciones prediales temporales y definitivas para la ejecución de las obras y que serán consideradas en el presupuesto de la inversión; para lo cual se valorará también los gastos de gestión, notariales y ante la SUNARP que el especialista considere necesario.
- Coordinará con el Jefe del Estudio, y los demás especialistas de Diseño, Social, Arqueología, Topografía y Medio Ambiente, respecto a las áreas identificadas que será necesario contar para la libre disponibilidad del terreno en la etapa posterior de ejecución, así como la necesidad de los arreglos institucionales a requerirse, entre otros.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen.

Especialista en Arqueología

Realizará las siguientes actividades:

- Responsable de la Evaluación Arqueológica de todas las áreas que será necesario disponer para el emplazamiento de las obras, así como para la habilitación de accesos y canteras, determinando los procedimientos a seguir en la fase de ejecución y elaborando la documentación necesaria que permita realizar las gestiones ante el Ministerio de Cultura y la Dirección Desconcentrada, según la normatividad vigente del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas (RIA) y normas complementarias, cuyo costo deberá ser considerado en el presupuesto de la inversión.
- Coordinará con el Jefe del Estudio, y los demás especialistas de Diseño, Social, Saneamiento y Medio Ambiente, respecto a las áreas que cuenten con registro o inventario de Monumentos Arqueológicos Prehispánicos (MAP), entre otros.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen.

Del Personal Técnico de Apoyo

Especialista CAD

- Será responsable de brindar apoyo técnico de generación de planos de dibujo a nivel constructivo de las áreas de diseño contempladas en el proyecto

Asistente GIS

- Será responsable de la generación de mapas temáticos, modelos conceptuales, modelos digitales entre otros, asimismo brindar apoyo técnico profesional a los responsables de los diseños hidráulicos y estructurales, ingenieros responsables de los diseños hidráulicos y estructurales, especialistas en riesgo, agrologico, geológico entre otros del proyecto.



Asistente en Estudios Sociales

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable de los estudios y determinaciones sociales del proyecto.

Asistente en Hidrología y Transporte de sedimentos

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable encargado de la hidrología y transporte de sedimentos del estudio.

Asistente en Hidrogeología

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño de pozos y explotación de aguas subterráneas.

Asistente en Estudios de Impacto Ambiental

- Será responsable de asistir al Especialista en la adecuada formulación del estudio de evaluación ambiental.

Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional

- Será responsable de coordinar los temas de seguridad y salud ocupacional del equipo de profesional y técnico del Consultor contratado.

6.11 Lugar y Plazo de la Prestación de la Consultoría

a) Lugar

El Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Pre-inversión a Nivel de Perfil del Proyecto se realizará en el ámbito de la ubicación del Proyecto, centros poblados: Huacapongo, Queneto, El Choloque, San Francisco Alto, Distrito Virú, Provincia Virú, Departamento la Libertad, con labores de gabinete en la oficina de Trujillo o Virú.

b) Plazo

El plazo de ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Pre-inversión a Nivel de Perfil del Proyecto, será de doscientos cuarenta (240) días calendarios, cuyo plazo de inicio se computará a partir del día siguiente de la suscripción del Contrato, o según lo estipulado en el Contrato.

6.12 Productos o Entregables

Entregable 01

El Entregable 01 será presentado a los treinta (30) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que mínimamente deberá contener lo siguiente:

- Plan de Trabajo (100%)



- Descripción detallada del reconocimiento de campo realizado, describir el ámbito y la zona de influencia de estudio;
 - Asimismo, se debe indicar los objetivos, alcances, metodología, cronograma de actividades de los estudios básicos, fotografías, la programación de las actividades de campo, entre otras acciones que serán necesarias para el cumplimiento de las exigencias que se indican en los términos de referencia.
 - Presentar el Plan de Trabajo, incluyendo como mínimo: gama de Actividades del Estudio, indicar las actividades por realizar en cada componente según el tiempo de duración, se sugiere que el Cronograma PERT-CPM sea hecho en formato MS Project.
 - Precisar el personal participante en cada uno de los estudios y su tiempo de participación, así como la relación de los servicios a contratar: laboratorios, vuelos LIDAR, geofísica, perforaciones diamantinas y otros.
- Plan de seguridad y salud ocupacional para el desarrollo de las actividades, con exclusividad de las actividades o trabajos de alto riesgo.
 - Detalle de la Información recopilada y análisis de la misma. (100%)
 - Determinación preliminar del Área de influencia del sistema hidráulico a proyectar y grupos de interés, además de la Identificación preliminar de las Áreas agrícolas que serán beneficiadas con el proyecto: áreas a mejorar e incorporar (100%)
 - Definición y detalle de las áreas en las que se realizará el levantamiento con vuelo LIDAR. (100%)
 - Informe del reconocimiento de campo (100%)

Entregable 02

El Entregable 02 será presentado a los noventa (90) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que debe contener como mínimo el desarrollo de los Estudios Básicos según se describe a continuación

- Topografía LIDAR (100%)
 - Levantamiento topográfico del área de estudio mediante Vuelo LIDAR y su integración con el levantamiento topográfico realizado por la RCC.
 - Este Estudio será presentado, conteniendo mínimamente la descripción de las actividades realizadas según las especificaciones señaladas en el Anexo 01
- Inventario de Pozos - Hidrogeología (100%)
- Avance del Estudio social (20%): que deberá incluir la identificación de la población afectada y grupos de interés en el ámbito de influencia del proyecto a formular.
- Avances de los estudios (geología, hidrológicos y transporte de sedimentos), con un mínimo del 40% de sus contenidos.



Entregable 03

El Entregable 03 será presentado a los ciento cincuenta (150) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que debe contener como mínimo el desarrollo de los Estudios Básicos según se describe a continuación

➤ Estudios Básicos y de Ingeniería

- Estudio de Cartografía y Topografía culminado al 100%, según el Anexo 01 y que deberá incluir el Levantamiento topográfico localizado de los sitios para el desarrollo de los diseños de las obras del proyecto.
- Estudio de Geología de la zona de estudio culminado (100%)
- Estudio de Geotecnia 1^{era} Fase culminado (100%)
- Estudios de Hidrología y Transporte de Sedimentos (100%), según el Anexo 02.
- SEVs del Estudio Hidrogeológico (100%)
- Estudio Agrológico (100%), según el Anexo 05.
- Estudio Social y encuestas (100%)
- Estudio de Evaluación Ambiental (40%)
- Gestión de Riesgos de Desastres (100%) según Anexo 06
- Plan de Desarrollo Agrícola (40%)
- Planteamiento del esquema hidráulico de las bocatomas, canal aductor, canal de descarga, pozos y canales integradores –Tuberías. (100%)

➤ Capítulos del Perfil (INVIERTE.PE)

1. Identificación

1.1 Introducción

1.2 Diagnóstico

1.2.1 Territorio (100%)

1.2.2 Población Afectada (100%)

1.2.3 Unidad Productora (100%)

1.2.4 Otros Agentes Involucrados (100%)

1.3 Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos

1.3.1 El Problema Central (100%)

1.3.2 Análisis de las Causas (100%)

1.3.3 Análisis de los Efectos (100%)

1.4 Planteamiento del Proyecto

1.4.1 El Objetivo Central (100%)

1.4.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central (100%)

1.4.3 Los Fines del Proyecto (100%)

1.4.4 Planteamiento de Alternativas de Solución (100%)

Entregable 04

A los doscientos diez (210) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:



➤ Estudios Básicos y de Ingeniería

- Perforaciones Diamantinas (100%)
- Estudios de Geología y Geotecnia (100%), según Anexo 03.
- Gestión de Riesgos de Desastres (100%), según Anexo 06.
- Estudio de Evaluación Ambiental (100%), según Anexo 14.
- Estudio de Evaluación Arqueológica (100%), según Anexo 09.
- Estudio de Saneamiento Físico Legal (100%), según Anexo 08.
- Estudio Hidrogeológico (100%), según Anexo 04.
- Estudio de Fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios (100%), según anexo 13.
- Estudio Social (100%), según Anexo 07.
- Plan de Desarrollo Agrícola (100%), según Anexo 12.
- Ingeniería del Proyecto: Diseño de Presa y Obras Conexas; Diseño Electromecánico; Diseño de las Obras de Derivación, Descarga y Canales Integradores –Tuberías; Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado, Diseño de Pozos, entre otros. (100%), según Anexo 10.
- Metrados, Costos, Presupuestos y Cronograma de Ejecución (100%), según Anexo 11.

➤ Capítulos del Perfil

2. FORMULACIÓN

2.1 Introducción

2.2 Horizonte de Evaluación (100%)

2.3 Análisis del Mercado del Servicio (100%)

2.3.1 Análisis de la Demanda del Servicio (100%)

2.3.2 Brecha Oferta - Demanda (100%)

2.4 Análisis Técnico

2.4.1 Aspectos Técnicos (100%)

- a) Tamaño (¿Cuánto producir?)
- b) Localización (¿Dónde producir?)
- c) Tecnología (¿Cómo producir?)
- d) Impacto Ambiental (¿Cómo mitigar los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?)
- e) Riesgo de Desastres y Cambio Climático (¿Cómo reducir el riesgo de desastres y cómo mitigar y/o adaptarse a los efectos del cambio climático?)

2.4.2 Planteamiento de las alternativas técnicas factibles (100%)

2.4.3 Diseño de las alternativas técnicas factibles (100%)

2.4.4 Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI (100%)

2.5 Gestión del Proyecto de Inversión



2.5.1 Fase de Ejecución (100%)

- a. Organización
- b. Plan de implementación
- c. Modalidad de ejecución
- d. Condiciones previas a la Ejecución

2.5.2 Fase de Funcionamiento (100%)

- a. Entidad que se hará cargo de la O&M y la organización que se adoptará.
- b. Instrumentos y recursos para la gestión de la UP
- c. Condiciones previas relevantes para el inicio de la operación

2.5.3 Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento

Entregable 05

A los doscientos cuarenta (240) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:

- Presentar todos los estudios consolidados y aprobados por la supervisión (100%).
- Perfil Completo del Proyecto según el Invierte.pe (100%), según Anexo 15.
- Formato 07A de Registro de Proyecto de Inversión Llenado (100%), adjuntando archivos kml de localización de la UP y del Ámbito de Influencia del proyecto.
- Todos estos documentos deberán ser presentados sin enmendaduras, ni borrones, en calidad óptima de presentación, tanto en físico como en digital. El informe estará compuesto por: Resumen Ejecutivo del Proyecto, Documento Principal del Perfil del Proyecto, Estudios Básicos y Estudios de Ingeniería, según los contenidos establecidos en los presentes Términos de Referencia.
- Capítulos del Perfil a desarrollar y que forman parte del Estudio de Preinversión a remitirse de manera conjunta con los demás ítems que integran el Perfil (estudio de preinversión completo)

2.6 Costos del proyecto

2.6.1 Estimación de costos de inversión (100%)

2.6.1.1 Costos de estudios (100%)

2.6.1.2 Costos de expropiación (100%)

2.6.1.3 Costos de ejecución (100%)

2.6.2 Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento (100%)

2.6.3 Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales (100%)

2.6.4 Flujo de costos incrementales a precios de mercado (100%)

3. EVALUACIÓN

3.1 Introducción



3.2 Evaluación Social

- 3.2.1 Beneficios Sociales (100%)
- 3.2.2 Costos Sociales (100%)
- 3.2.3 Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social (100%)
- 3.2.4 Análisis de Incertidumbre (100%)

3.3 Evaluación privada (100%)

3.4 Análisis de Sostenibilidad (100%)

3.5 Financiamiento de la inversión del proyecto (100%)

3.6 Matriz del Marco Lógico

- 3.6.1 Consideraciones básicas (100%)
- 3.6.2 Elaboración de la Matriz del Marco Lógico (100%)

3.7 Conclusiones y Recomendaciones (100%)

4. ANEXOS

6.12.1 Condiciones para todos los Entregables

a) Condiciones Generales de Presentación

- Cada uno de los Entregables deberá contar con la firma y sello en todas las páginas del Jefe del Estudio; así como del personal clave y personal profesional de apoyo, en los contenidos que sean de su competencia y responsabilidad.
- Los entregables deben ser presentados en dos (02) ejemplares en físico (01 original y 01 copia), además se presentarán dos (02) versiones en digital conteniendo todo el informe debidamente ordenado en dos grupos de archivos, el primero con los archivos nativos editables utilizados (Word, Excel con fórmulas, Power Point, Ms Project, ARCGIS, AutoCAD, S10, etc.), y el segundo grupo en formato PDF con todos los folios numerados. Asimismo, los entregables deben cumplir con el número de ejemplares (físico y digital) indicados, de lo contrario el Consultor estará afecto a la aplicación de la penalidad correspondiente.
- Si como resultado de la revisión el entregable es observado, la Entidad entregará al Consultor un ejemplar en físico, a fin que el Consultor subsane las observaciones. Luego el Consultor presentará el entregable subsanado en dos (02) ejemplares en físico y dos (02) versiones digitales de manera similar a lo descrito en el párrafo anterior.
- Se precisa que cada tomo debe tener una carátula e índice de los documentos que conforman el entregable, y en lo referente a los planos deben contener un listado de estos.
- Los entregables se presentarán en horario de 07:30 am a 4:00 pm a través de la mesa de partes virtual del PECH y los documentos impresos en la Sede Central Av. 2 S/N Z.I. Parque Industrial – La Esperanza – Trujillo; o en la oficina de enlace ubicada en la Av. Petit Thouars N° 3133 – Segundo Piso, Dpto. 3 – San Isidro – Lima, en el horario 08:00 am a 04:30 pm previa coordinación con la Sra. Ana Melly Ravelo, Cel. 971 153 542.



- El plazo que dispone la Entidad, para revisión, formulación de observaciones, o conformidad de los entregables, será de hasta quince (15) días calendario. Asimismo, el Consultor tendrá hasta quince (15) días calendario para subsanar las observaciones, contados a partir del día siguiente de notificado el Pliego de Observaciones, por cualquier medio (impreso o electrónico). En caso de persistir observaciones sin levantar, a entera satisfacción de la Supervisión, ésta recomendará a la Entidad se proceda a aplicar penalidad al Consultor.
- Se precisa que los plazos de subsanación de observaciones a los entregables son únicos, y en caso de evidenciarse la no subsanación de observaciones en el plazo establecido o la subsanación incompleta, el Consultor estará afecto a aplicación de penalidad desde el día siguiente de la notificación de la subsanación incompleta o del vencimiento del plazo de subsanación de observaciones (sólo en caso de no haber presentado la subsanación), hasta la subsanación completa de dicho entregable, conforme a lo establecido en los artículos 162 y 163 del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Estado.
- La presentación de los entregables subsanados, deben contener un pliego de subsanación de observaciones, donde se precise el tomo y número de página de los documentos subsanados, caso contrario de no ubicarse la sección o documento subsanado se dará por no subsanado, siendo ello de única y exclusiva responsabilidad del Consultor.
- Todos los plazos establecidos son en días calendario y el tiempo establecido para la presentación de los entregables es continuo e independiente del tiempo para a revisión y/o conformidad, es decir cada informe deberá desarrollarse en forma paralela a la revisión por parte de la Entidad y a la subsanación de observaciones por parte del Consultor. Por lo tanto, el tiempo que demande la revisión, levantamiento de observaciones y verificación del correcto levantamiento de observaciones no interrumpe el plazo de ejecución contractual, ni generará mayores costos ni reconocimiento de mayores gastos generales, a favor del Consultor.

b) Documentos técnicos gráficos – planos

- Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.
- Planos impresos en Formato DIN–A1 (84x59.4cm) o ISO Estándar en CAD y GIS.

c) Documentos técnicos gráficos – planos

- Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.
- Planos impresos en Formato DIN–A1 (84x59.4cm) o ISO Estándar en CAD y GIS.

d) Documentos técnicos – redactados y programas de diseño

- Presupuestos, Análisis de Costos Unitarios, Relación de Materiales y Base de datos completa, con la finalidad de actualizar el presupuesto; formulados a través del software S-10 (base de datos *.S2K), (Versión for Windows) y exportado al software Microsoft Excel.
- Plantilla de Metrados, Memorias de Cálculo (archivo digital con fórmulas de cálculo y datos) y Cuadros para Texto. formulados a través del software Microsoft Excel y/o software Microsoft Word (Versión compatible con Windows 7 Profesional).



- Data y archivos de los programas utilizados para los diversos estudios desarrollados, como: Hec-Ras, Hec-Hms, Weap, Hec-Ressim, Feflow, Geo-Estudio, entre otros.
- Cronogramas, formulados a través del software Microsoft Project (Versión compatible con Windows 7 Profesional).
- Diagramas de Barras Gantt y Diagrama CPM (Critical Path Method o Método de la Ruta Crítica), formulados a través del software Microsoft Project (Versión compatible con Windows 7 Profesional).

e) Fotografías y video

- Formato Jumbo (10x15cm).
- Impresión a color de alta resolución, Acabado brillante.
- Indicación de fecha.
- Las fotografías serán escaneadas e impresas a color, incluyendo leyenda explicativa.
- Las fotografías serán tomadas de manera tal que permitan visualizar y comprender con claridad, el motivo o finalidad que exponen.
- La filmación, que incluye audio, será efectuada en formato MPG, AVI o VCD.

f) Exposición

Será presentado en el software Microsoft Power Point (Versión compatible con Windows).

g) Fuentes tipográficas

- En la redacción de los textos se empleará fuente "Century Gothic". El tamaño de la letra para los Títulos Generales será de 12 puntos. Para Títulos de 11 puntos. Para los Subtítulos de 10 puntos, y para los Textos de 9.5 puntos.
- Se empleará espaciado interlineal sencillo y alineación justificada.

6.13 Adelantos

No aplica.

6.14 Subcontratación

De concordancia con el Artículo 147 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado (aprobado mediante Decreto Supremo 344-2018-EF), la Sub Gerencia de Estudios (Área Usuaría de la Contratación), señala que sólo se aceptará subcontrataciones de trabajos especiales (Vuelo LIDAR, Perforaciones Diamantinas y otros) previa autorización de la Sub Gerencia de Estudios con opinión favorable de la Supervisión.

6.15 Confidencialidad

Toda información a la que tenga acceso el Consultor para el desarrollo del Servicio materia de la presente Contratación, será objeto de absoluta reserva y no podrá ser usado, cedido o puesta a disposición de un tercero de forma alguna.

El Consultor no podrá bajo ningún concepto ofrecer declaraciones sobre el avance del trabajo a terceros, sin contar con la aprobación por escrito del Proyecto Especial Chavimochic.



6.16 Propiedad Intelectual

La documentación, trabajos y entregables que se generen durante la ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Pre-inversión a Nivel de Perfil del Proyecto, constituye propiedad intelectual del Proyecto Especial Chavimochic, y no podrá ser utilizada para fines distintos a los mencionados en él y fines del Contrato, sin consentimiento por escrito del PECH.

6.17 Medidas de Control Durante la Ejecución Contractual

El Proyecto Especial Chavimochic, a través de la Sub Gerencia de Estudios (Área Usuaría de la Contratación), realizará visita y/o inspecciones inopinadas durante la ejecución del Servicio de Consultoría y, monitoreará y supervisará la ejecución de dicho Servicio, ello en estricto cumplimiento de los Términos de Referencia (TdR), verificando la permanencia del Personal Clave propuesto por el Consultor.

La conformidad durante la vigencia del Contrato será otorgada por la Subgerencia de Estudios (Área usuaria de la contratación) del PECH.

6.18 Forma de Pago

La Entidad realizará el pago de la contraprestación pactada a favor del Consultor en Pagos Parciales, de acuerdo con el siguiente detalle:

N°	PLAZO	CONDICIÓN	PORCENTAJE DEL MONTO DE PAGO
1	30 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 01.	Cinco por ciento (5%)
2	90 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 02.	Veinte por ciento (20%)
E	150 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 03.	Veinticinco por ciento (25%)
4	210 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 04.	Veinticinco por ciento (25%)
5	240 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 05, Incluyendo la Versión Final del Perfil del Proyecto y Formatos Invierte.pe.	Veinticinco por ciento (25%)

Nota: Para el pago del Entregable N° 06 del Servicio de Consultoría, el Consultor deberá presentar constancia de NO ADEUDO, suscrito por cada Profesional Especialista del Consultor.

6.19 Sistema de Contratación

El sistema de contratación que rige para la presente contratación es a Suma Alzada, para lo cual el Consultor tendrá en cuenta la ejecución de las actividades correspondientes.

En cuanto a las **investigaciones básicas (topografía, geotecnia, mecánica de suelos y otros) deberán ser totalmente ejecutadas para tener derecho al pago correspondiente.** De requerirse mayor volumen o cantidad de investigaciones, estas serán tratadas de acuerdo a la normatividad vigente.

6.20 Penalidades Aplicables

a) Penalidad por Mora

En caso de retraso injustificado del Consultor en la ejecución de las prestaciones objeto del Contrato, el Proyecto Especial Chavimochic (PECH) le aplicará automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso, de conformidad con el artículo 162 del Reglamento.

La Penalidad por Mora, obedece ante el incumplimiento injustificado de sus obligaciones contractuales del Consultor en la elaboración del Estudio de Pre-inversión a nivel Perfil, hasta un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente. La Entidad aplica automáticamente la penalidad por mora por cada día de atraso. La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad Diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{Plazo vigente en días}}$$

Dónde F, tiene el siguiente valor:

F = 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días;

b) Otras Penalidades

El PECH ha establecido las siguientes penalidades distintas a la mencionada en el párrafo precedente, según lo previsto en el artículo 163 del Reglamento y lo indicado en la sección específica de las bases.



Nº	SUPUESTOS DE APLICACIÓN DE PENALIDAD	INFRACCIÓN	PENALIDAD	PROCEDIMIENTO
1	Entregables sin la firma y sello del Jefe de Proyecto y especialistas, cuando se verifique la ausencia de firma y sello en más del 20% del documento (Aplica a los entregables y levantamientos de observaciones)	Por cada ocurrencia	1.00 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.
2	Inasistencias del Personal Clave y personal Especialista, a las reuniones convocadas por el PECH, requeridas vía correo electrónico y/o mediante comunicación escrita con un plazo mínimo de 7 días calendario de anticipación.	Por cada personal clave o especialista en cada ocurrencia.	1.00 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.

N°	SUPUESTOS DE APLICACIÓN DE PENALIDAD	INFRACCIÓN	PENALIDAD	PROCEDIMIENTO
3	Entregables o informes incompletos en relación a lo solicitado expresamente en los términos de referencia, bases integradas o contrato. Se aplicará la penalidad por cada oportunidad en que se detecte (Aplica en los entregables y levantamientos de observaciones).	Por cada ocurrencia	0.5 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.
4	Realizar el procedimiento de cambio de Personal Clave y Especialista sin que el Personal propuesto para el cambio cumpla con las mismas o superiores calificaciones del personal a reemplazar.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.
5	No uso de equipos de protección personal de acuerdo a la ley vigente, durante el desarrollo de la Consultoría.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.
6	Aplazar o demorar el inicio de un trabajo o actividad por inasistencia injustificada del Personal Clave o Especialista, carencia de equipos, información y trámites correspondientes, que este programada dentro del Plan de Trabajo.	Por cada ocurrencia	1.0 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.
7	No presenta la habilidad vigente del personal clave profesional en los 3 primeros días de iniciado la ejecución del servicio (se aplicará por cada profesional que no presente).	Por cada profesional y ocurrencia	0.25 UIT	Según Informe de la Supervisión y/o de la Sub Gerencia de Estudios del PECH.

6.21 Responsabilidad por Vicios Ocultos

El Consultor asumirá la total responsabilidad técnica por los servicios prestados para la elaboración del Estudio de Pre-inversión a Nivel de Perfil del Proyecto: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD".

La revisión de los documentos por parte del PECH a través de la Subgerencia de Estudios no exime al Consultor de la responsabilidad absoluta y total del mismo.

El Consultor es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos de los servicios ofertados por un plazo de tres (03) años contados a partir de la conformidad otorgada por la Sub Gerencia de Estudios del PECH. En razón a esta responsabilidad se podrá citar al Consultor. En caso de no concurrir a la citación indicada se hará conocer su negativa al Tribunal de Contrataciones y Adquisiciones del Estado, y la Entidad se reserva el derecho de interponer las acciones legales que el caso amerite.

6.22 Declaratoria de Viabilidad

La viabilidad está dada con la conformidad de los informes por parte de la Entidad, los registros correspondientes en el Banco de Inversiones por la Unidad Formuladora (UF) se desarrollarán en base a la Información del Entregable Final del Servicio de Consultoría.



6.23 Recepción y Conformidad del Servicio

La Conformidad de los entregables del Servicio de elaboración del Estudio de Pre-inversión la emitirá la Sub-Gerencia de Estudios del Proyecto Especial Chavimochic, sustentada en el Informe de la Supervisión.

6.24 Ficha de Homologación

En virtud al Art. 42 del RLCE, el Servicio de Consultoría no cuenta con Ficha de Homologación.

6.25 Cláusula Anticorrupción

En el documento que se suscriba para la contratación del presente servicio se deberá incorporar la cláusula anticorrupción señalada en el numeral 138.4 del artículo 138 del Reglamento del T.U.O. de la Ley de Contrataciones del Estado, aplicada supletoriamente.

6.26 Cronograma General para la Elaboración del Estudio a Nivel de Perfil

En la siguiente figura, se muestra un Cronograma General de Ejecución para la elaboración del Perfil, donde los entregables se deben estipular como hitos dentro del cronograma, los cuales deben ser cumplidos parcialmente, en concordancia con la norma vigente aplicable.

El consultor de la elaboración del Perfil de acuerdo con su experiencia debe ofertar el detallado del Cronograma de Ejecución para la elaboración del Perfil, que utilizará en su ejecución; en concordancia con los entregables, determinados como hitos a cumplir, y en ningún caso debe exceder el plazo determinado en los presentes términos de referencia.

Es imprescindible recalcar que, para la elaboración del cronograma de ejecución, debe preverse la disposición de insumos suficientes y rendimientos de la ejecución de partidas y actividades, concernientes a la elaboración del Perfil, en concordancia con el Plan de Vigilancia y lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 239 -2020 – MINSA y Decreto Supremo N° 044 -2020 – PCM, bajo su absoluta responsabilidad y la Entidad no dispondrá de aprobación de ampliaciones de plazo por esta causa.

6.27 Anexos

- Anexo 01: Cartografía y Topografía.
- Anexo 02: Hidrología y Sedimentología.
- Anexo 03: Geología y Geotecnia.
- Anexo 04: Hidrogeología.
- Anexo 05: Agrología.
- Anexo 06: Gestión de riesgos de Desastres
- Anexo 07: Estudio social y encuestas
- Anexo 08: Saneamiento físico legal – Áreas del proyecto
- Anexo 09: Evaluación Arqueológica
- Anexo 10: Desarrollo de Ingeniería
- Anexo 11: Metrados y presupuestos
- Anexo 12: Plan de Desarrollo agrícola
- Anexo 13: Estudios de Fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios
- Anexo 14: Evaluación Ambiental preliminar (EVAP)
- Anexo 15: Contenido mínimo del estudio de preinversión a nivel de perfil.



Cronograma de Ejecución del Perfil

CRONOGRAMA DE ENTREGABLES	SEMANAS																																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
PRIMER ENTREGABLE	█	█	█	█																															
Reconocimiento de Campo, Plan, Cronograma y Metodología	█	█	█																																
Consolidación, Redacción y Presentación de Primer Entregable				█																															
SEGUNDO ENTREGABLE	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Estudio de Cartografía y Topografía(Vuelos,Lidar y puentes geodesicos)				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Inventario de Pozos Hidrogeología					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Avances de Otros Estudios							█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Consolidación, Redacción y Presentación de Segundo Entregable											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
TERCER ENTREGABLE	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Estudio de Cartografía y Topografía(Levantamiento Topográfico Localizado)											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Estudio Geología y Geotecnia (Geología)											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Estudio de Hidrología y Sedimentología											█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Estudio de Hidrogeología (SEV)																																			
Estudio de Agrología																																			
Estudio Geología y Geotecnia (Geotecnia)																																			
Estudio Social y Encuestas																																			
Estudio de la Evaluación Ambiental Preliminar (Avance)																																			
Estudio de Gestión de Riesgo y Desastres																																			
Desarrollo de Ingeniería (Planteamiento de Alternativas)																																			
Consolidación, Redacción y Preparación del Tercer Entregable																																			
CUARTO ENTREGABLE	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Estudio de Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios																																			
Estudio de Geología y Geotecnia (Perforación Diamantinas)																																			
Estudio de Geología y Geotecnia (Informe final)																																			
Estudio de Hidrogeología (Informe final)																																			
Estudio de Evaluación Ambiental Preliminar(Informe final)																																			
Estudio de evaluación Arqueológico																																			
Estudio de Saneamiento Físico Legal																																			
Estudio Plan de Desarrollo Agrícola (Agroeconómico - Plan de Negocios y Estudio Mercado)																																			
Estudio de Desarrollo de Ingeniería(Diseños de Presas y Obras Conexas)																																			
Estudio de Desarrollo de Ingeniería(Diseño Hidráulico (Obras de Derivación, Descarga y Canales (tubería)))																																			
Estudio de Desarrollo de Ingeniería (Diseño Estructural)																																			
Estudio de Desarrollo de Ingeniería (Diseño Electromecánico)																																			
Estudio de Desarrollo de Ingeniería (Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado)																																			
Estudio de Desarrollo de Ingeniería (Diseño de Pozos)																																			
Estudio de Metrado, Costos y presupuestos																																			
Consolidación, Redacción y Preparación del Cuarto Entregable																																			
QUINTO ENTREGABLE	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Evaluación Económica del Proyecto																																			
Presentación de Estudios Concluidos y Aprobados																																			
Presentación del Perfil del Proyecto Según Invierte.pe																																			



ANEXO 01: CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFIA

El desarrollo del estudio de preinversión se realizará dentro de los límites establecidos en el numeral 7 de la cuenca del río Virú sobre una extensión de 6,300 ha (que comprende 3,622 ha de área agrícola y 2,678 ha de la superficie comprendida en las obras de infraestructura mayor) definidas por el Proyecto Especial Chavimochic, tal como se muestra en la siguiente figura.

Áreas del Proyecto



1. Objetivos

- El levantamiento topográfico debe permitir elaborar todos los planos topográficos necesarios para los estudios básicos, propuestas de alternativas, diseños de las obras hidráulicas y para el sistema de riego tecnificado.
- Posibilitar la definición de la ubicación, las dimensiones de los elementos estructurales, posesión de terrenos y otros que el consultor o la supervisión consideren necesarios.
- Establecer puntos de referencia geodésicos monumentados de orden "C" (5 hitos de concreto y placa de bronce) en el área de las obras de infraestructura mayor, siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), cuya ubicación será fijada con aprobación de la Supervisión.

2. Alcances del trabajo

Teniendo en cuenta que existe información topográfica de la parte alta de valle de Virú elaborada en el año 2019 para el Plan Integral de Control de Inundaciones y Movimientos de Masa de la Cuenca del Río Virú, mediante la tecnología LIDAR, la que debe ser integrada por el Consultor con el levantamiento topográfico nuevo.

Contando con el levantamiento completo de toda el área del proyecto, se procesarán planos a escalas convenientes para los estudios básicos, para la formulación de alternativas de obras a proyectar, para la propuesta de obras de distribución de riego tecnificado y para la ubicación de pozos tubulares para la explotación de aguas subterráneas.

3. Características del Levantamiento Topográfico con Vuelo LIDAR realizado el 2019

- Se utilizará como Sistema de Referencia el Elipsoide World Geodetic System 1984 (WGS84) y el Sistema de Proyección Universal Transversal Mercator (UTM). Describir el método utilizado para orientar el sistema de referencia y para ligarlo al sistema UTM del IGN.
- Los puntos de control del proyecto serán hitos de concreto de 0.3x0.3x0.40m, adecuadamente identificados para utilidad específica del proyecto y de la Entidad.
- Los puntos estarán ubicados en lugares despejados para evitar las interferencias de la señal satelital y protegidos para su seguridad, los pares de puntos deberán tener visibilidad entre sí, para permitir la respectiva medición de distancia.

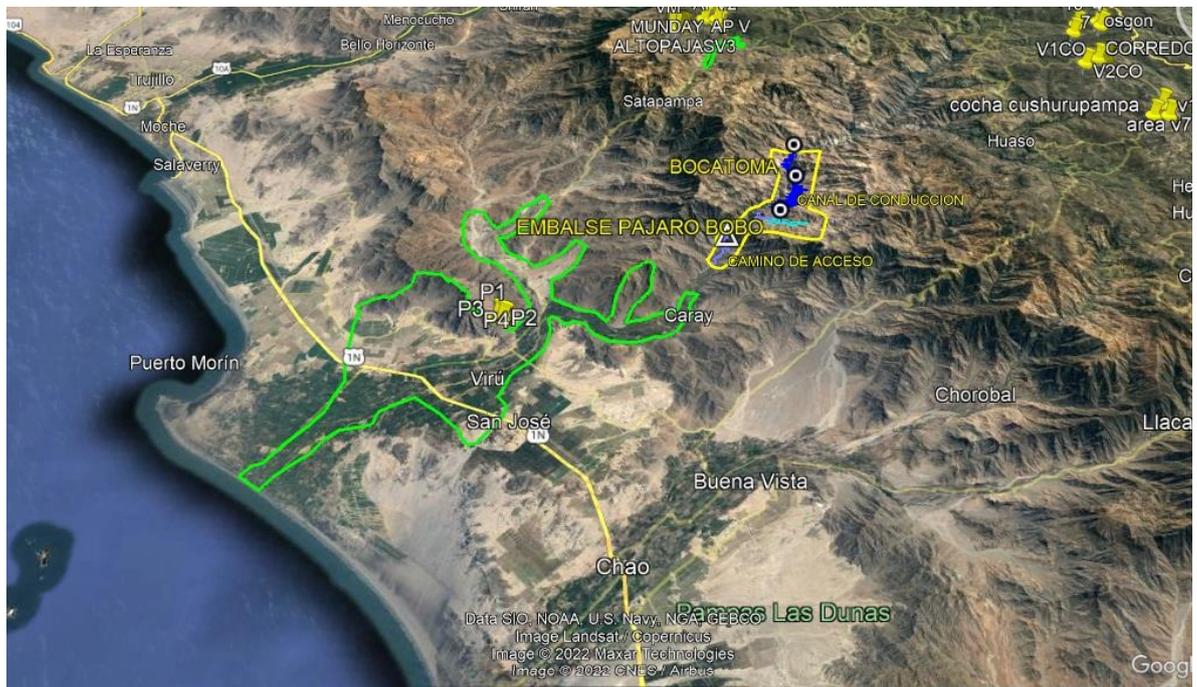
La base cartográfica mínima necesaria para la caracterización del territorio en el análisis de las áreas a beneficiar con el proyecto, es la siguiente:

- Modelo Digital de Elevaciones (MDS)
- Modelo Digital de Terreno (MDT)
- MDT con edificios y sin puentes
- Obras antrópicas que puedan variar el natural discurrir del agua
- Ortofotografía.

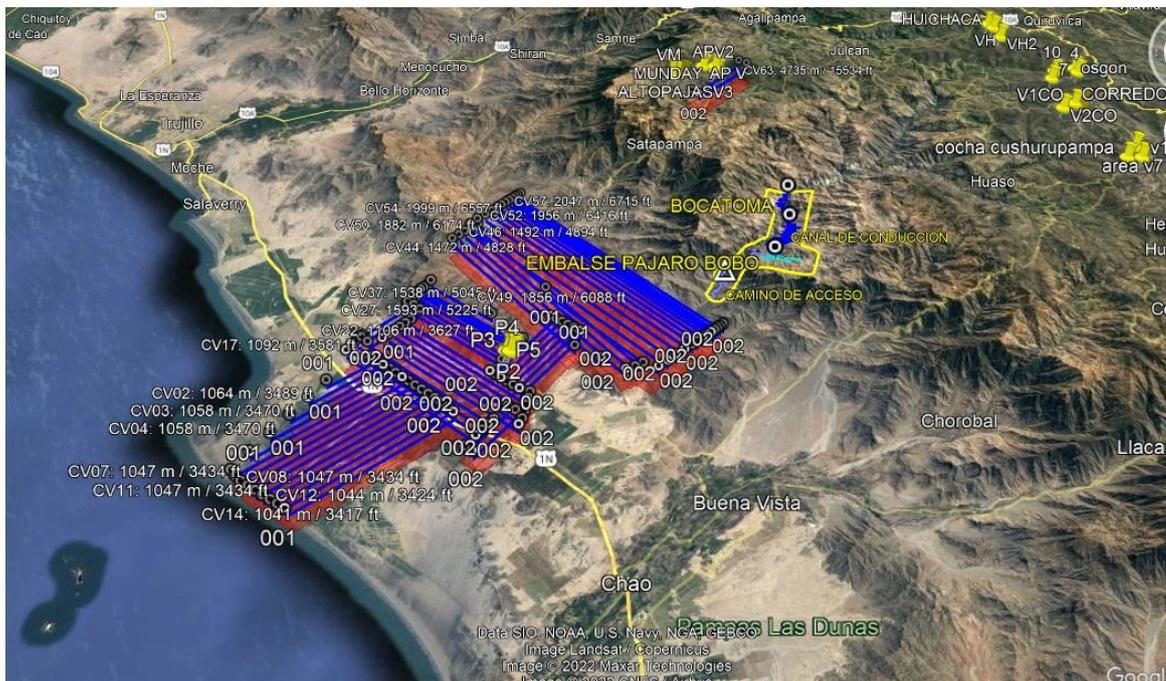
Para la obtención de dicha base cartográfica, se realizó un vuelo combinado, LIDAR y cámara fotográfica, que permitió realizar una captura de datos sin desfase temporal, reduciendo así posibles problemas de interpretación.

La realización de dichos trabajos se ajustó a lo que se describe a continuación.

Área levantada con Vuelo LIDAR en el año 2019



Líneas de Vuelo LIDAR en el año 2019



Especificaciones Técnicas del Vuelo Realizado

Parámetro	Especificaciones
Superficie	- 100 % del área del proyecto + área para restitución.
Horario de Vuelo	- El horario de vuelo será con una ángulo solar mayor a 35°
Aeronave	- Aeronave matrícula peruana OB 2009/OB1971/ OB1932
	- Operador por Explotador de servicios aéreos con permiso 057-TA14
	- Capacidad de toma de datos simultanea sensor lidar y cámara fotográfica
	- Sistema GPS de navegación
Líneas de Vuelo	- Las necesarias para el recubrimiento estereoscópico.
	- Dirección en función de la geometría del área.
	- Ejes de líneas paralelas.
	- Codificadas con caracteres alfanuméricos consecutivamente.
Gráfico de Líneas de Vuelo	- Gráfico de líneas de vuelo en formato Kmz, SHP o DXF con codificación puntos de entrada y salida y altura de vuelo.
Traslape o recubrimiento longitudinal	- Para fotografías, traslape longitudinal entre 80 % según los TDR's acorde a variaciones del terreno.
Traslape o recubrimiento lateral	- Para fotografías. traslape lateral de 40% de acuerdo a variaciones del terreno.
	- Para lidar 15% de acuerdo a variaciones del terreno.
Densidad y Retornos de datos Lidar	- Densidad de toma de datos programados de 5 pto/m² en la cuenca baja y 1 pto/m² en la parte alta
	- Detección y registro de al menos 4 retornos por cada pulso lidar según orografía y elementos en superficie.
Campo de Visión Transversal	- Máximo FOV de 50° variable de acuerdo a orografía.
GSD y Altura de vuelo	- En función a la cámara y terreno para obtener píxel de 12 cm ± 10% en la cuenca baja y 15 cm en cuenca media y alta
	- No más de 10% de fotogramas fuera del rango
	- Bandas RGB + IR en toma simultánea con sensor lidar según TDR's
Precisión	- Precisión del sistema GNSS Error medio cuadrático de la trayectoria de vuelo inferior a la resolución del GSD
Condiciones Meteorológicas, Nubosidad y Otras	- Tiempo claro, libre de: nubes, niebla, bruma, calima, zonas inundadas, puntos calientes, sombras del avión sobre el terreno, sombras de nubes y en general de cualquier condición meteorológica adversa.
	- Máximo del 10% de nubes o humo en fotografía, imagen final libre de nubes y humo
Pasadas interrumpidas	- Se conectará con por lo menos una longitud equivalente a 3 fotogramas o superior.
Desviaciones de la trayectoria del avión	- Desviación < 50 m de la planificada para cada centro de fotograma. Las mismas no tendrán discrepancias mayores a 3° entre pasadas consecutivas.
Horario de Vuelo	- Angulo solar mayor a 35°
Desviaciones de la vertical de la cámara	- Desviaciones < 3° sexagesimales
Deriva no compensada	- Deriva no compensada < 3° sexagesimales
Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos	- Menor a < 3° sexagesimales
Toma de Datos GPS en Vuelo	- Se ubicará un equipo GNSS en un radio inferior 50 Km de distancia entre base y aeronave o distancia mínima que garantice precisiones solicitadas.



4. Trabajos por realizar con Vuelo LIDAR

Contando con dicha información, que será entregada por el Proyecto Especial Chavimochic al Consultor, en el presente trabajo se prevé efectuar un levantamiento topográfico empleando la misma metodología, para el área donde se instalarán las obras de captación, regulación y conducción considerando la falta de accesos terrestres para otro tipo de levantamientos, con 2,678 ha aproximadamente.

El Consultor deberá efectuar las acciones necesarias para empalmar la información existente con el levantamiento a realizar, de manera de obtener un solo producto integrado de ambas áreas.

Las prescripciones técnicas que el Consultor deberá tener necesariamente en cuenta para la planificación y posterior ejecución del vuelo fotogramétrico, a fin de garantizar la disponibilidad de una base cartográfica de calidad para la realización de los trabajos de consultoría requeridos, serán las que se indican a continuación.

4.1 Aeronave

Se realizará con una aeronave que permita el uso combinado de los sensores LIDAR y cámara digital previstos, para lo cual será necesario disponer de todos los permisos y certificados que sean necesarios. Además, ésta contará con toda la aviónica necesaria para la realización del vuelo y estará dotada de una antena GPS L1/L2 independiente para los sensores fotogramétricos.

El equipo estará compuesto por un sistema de navegación basado en GPS y una unidad inercial (IMU/INS) con frecuencia de registros de al menos 200 Hz y solidaria a los sensores fotogramétricos.

4.2 LIDAR

En la parametrización del vuelo, el LIDAR será considerado el sensor máster por lo que el vuelo se planificará a una velocidad adecuada para garantizar un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido (amplitud de barrido, o máximo espaciado entre puntos en la dirección de vuelo), que permita obtener de manera homogénea por todo su ámbito una densidad promedio de 1 punto del primer retorno por metro cuadrado, sin considerar puntos de solape entre pasadas. El cálculo de la densidad promedio se realizará despreciando un 2% del ancho de barrido en cada extremo.

La nube de puntos obtenida deberá cubrir perfectamente la zona planificada, garantizando uniformidad y asegurando que no existan zonas sin información.

Para el cálculo de la densidad promedio por pasada, se tendrán en cuenta todos los puntos del primer retorno incluidos en la huella de la pasada.

En ningún caso se admitirá una densidad inferior a 0.80 puntos por metro cuadrado.

Otros aspectos que deberán tenerse en cuenta son los siguientes:

4.2.1 Calibración del sensor

La antigüedad deberá ser menor de 12 meses o posterior a la fecha de instalación del equipo. El sensor deberá ser calibrado, probado y certificado por el fabricante o por un centro autorizado.

4.2.2 Campo de Visión Transversal (FOV)

El máximo FOV permitido será de 50°. Se adaptará a la orografía para garantizar el máximo recubrimiento y evitar sombras.



4.2.3 Retornos

Deberá ser capaz de detectar y registrar al menos 4 retornos por cada pulso emitido, con una discriminación de al menos 4 m.

4.2.4 Planificación

El Consultor entregará la planificación del vuelo antes de la realización de éste, incluyendo pasadas, velocidad y altura de vuelo, ángulo y frecuencia de barrido, distancia entre puntos, ancho de barrido, recubrimiento entre pasadas, etc. La misión se realizará una vez se cuente con la aprobación del contratante.

4.2.5 Recubrimiento lateral

El recubrimiento lateral deberá ser de, al menos, el 15% y se incrementará en aquellas zonas en donde la orografía pueda provocar falta de datos por sombra.

4.2.6 Precisión

El error medio cuadrático no podrá ser superior a la resolución elegida (0,10m hasta 0,50m)

El error máximo será menor a 0,30 m en el 95% de los casos y no podrá haber ningún punto con un error mayor a 0,60 m.

4.2.7 Toma de datos GPS en vuelo

Se deberá disponer de un GPS en suelo, grabando al menos datos secuenciales, a una distancia inferior a los 50 km de la zona de vuelo.

a) Cámara digital

Se empleará un sensor óptico de al menos 8,000 píxeles de barrido y con un tamaño de píxel menor o igual a 6 micras. Debe poder compensar los movimientos laterales y de avance del avión mediante un sistema FMC.

Se grabarán simultáneamente las bandas RGB y NIR, para conseguir un producto final de cuatro bandas, con una resolución radiométrica de, al menos, 12 bits por banda.

Se registrarán los datos del sistema de navegación basado en GNSS de doble frecuencia y el ema inercial (IMU/INS).

b) Horario de vuelo

El ángulo solar deberá ser, en todos los casos, mayor a 35°.

c) Nubosidad

Se aceptará un máximo del 10% de nubes o humo en las fotografías. La orto fotografía resultante debe quedar libre de nubes y humo.



d) Recubrimientos

El recubrimiento longitudinal será de al menos el 80%. El recubrimiento lateral será de al menos el 40%. En las pasadas interrumpidas se garantizará, al menos 3 fotogramas comunes.

e) Desviaciones de la vertical y deriva

No se permitirán desviaciones de la vertical ni deriva entre fotogramas consecutivos mayores a 3° sexagesimales.

f) Resolución

La resolución o GSD debe ser menor o igual a 0.15m. Por cuestiones de disponibilidad presupuestaria, a fecha actual y en el marco de la presente consultoría, no es factible cubrir mediante cartografía LIDAR la totalidad del área de estudio, de modo que los trabajos de generación de esta deberán concentrarse en las zonas más críticas. En este sentido, se espera que el Consultor cubra en torno a una superficie aproximada de 60 km² (6,000 ha).

5. Trabajos con levantamientos terrestres

Los levantamientos topográficos detallados para la elaboración de los diseños de las obras que conforman el esquema seleccionado del proyecto se efectuarán con Estación Total o la metodología que el consultor proponga previa aprobación del supervisor, todos los trabajos topográficos deben estar enlazados a los Puntos de Control Geodésico propuestos, y los instalados en el Levantamiento LIDAR anterior.

5.1 Obras de Captación (Bocatoma y Presa de Almacenamiento)

Control horizontal y vertical: control planimétrico general, con (4) puntos satelitales verificados con equipos GPS geodésico; control planimétrico en el eje de la bocatoma, estableciendo poligonales de apoyo;

El levantamiento topográfico general de la zona de Bocatoma (captación), documentados en planos a escala 1:1000 y 1:2000 con curvas a nivel a intervalos de 1 m y comprendido por lo menos 300 m aguas arriba y aguas abajo del eje de la captación y alrededor una distancia de 300 metros del área de captación (bocatoma). El levantamiento en la Bocatoma debe abarcar el área del Desarenador.

El levantamiento y secciones transversales de cauces y/o ríos donde se ubiquen las obras de captación, se presentarán a escalas entre 1/200 y 1/500 o escala adecuada. Será necesario indicar en los planos la dirección del curso de agua y los límites aproximados de la zona inundable en las condiciones de aguas máximas y mínimas, así como los observados en eventos de carácter excepcional.

Ubicación e indicación de cotas de puntos referenciales, puntos de inflexión y puntos de inicio y términos de tramos curvos, ubicación y colocación de Bench Marks.



5.2 Obras de conducción

5.2.1 Para Canales o Tuberías Nuevos

Para el presente estudio tratándose de canales nuevos y/o tuberías, se deberá monumentar cada kilómetro los hitos de la red de control. Además, el levantamiento topográfico de la franja del eje trazo proyectado comprenderá 50 m a cada lado del eje. Los PI (puntos de inflexión) serán materializados con estacas especiales empotradas en concreto. Las secciones transversales serán levantadas espaciadas cada 20 m, abarcando una longitud de 50 m a cada lado del eje.

Las estacas serán niveladas convenientemente y se verificarán con una nivelación cerrada para una precisión máxima de 0.025 m en un Kilómetro.

En base a la información de campo se deben preparar los Planos de Planta y Perfil a escala 1/1000 y secciones transversales a escala 1:200.

Se deberá realizar el trazo de la línea de Conducción, Línea de gradiente, levantamiento de la franja, a escala 1:2,000;

Los planos serán elaborados a una escala conveniente 1:1,000.

El consultor deberá presentar todas las libretas de topografía y archivos digitales en anexo correspondiente.

Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. También, se deberá indicar con claridad la vegetación existente.

El plano clave, deberá ser dibujado en escala 1:20,000 u otra escala adecuada, con progresivas y ubicación de obras de arte (existentes y proyectadas), centros poblados que atraviesa, zonas críticas, u otra información que estime necesario EL CONSULTOR.

Se presentarán los Planos de Planta y Perfil Longitudinal, donde se observará el kilometraje, tipo de sección, clasificación del material, pendiente, cota del terreno, cota rasante, altura de corte, altura de relleno y alineamiento, a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas del canal.

El Consultor deberá presentar todas las libretas de topografía y archivos digitales en anexo correspondiente.

5.2.2 Para Mejoramiento de Canales

- Monumentación de cada kilómetro con hitos de concreto para la red de Puntos de control y/o BMs.
- Trazo de Conducción línea de gradiente, levantamiento de la franja, a escala 1:2,000;
- Los planos serán elaborados a una escala conveniente 1:2,000
- El consultor deberá presentar todas las libretas de topografía y archivos digitales en anexo correspondiente.



- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. Se debe indicar con claridad la vegetación existente.
- El plano de ubicación (Plano clave), deberá ser dibujado en escala 1:20,000 u otra escala adecuada, con progresivas y ubicación de obras de arte (existentes y proyectadas), centros poblados que atraviesa, zonas críticas u otra información que estime necesario EL CONSULTOR, en beneficio del desarrollo del Proyecto.
- Se presentarán los Planos de Planta y Perfil Longitudinal, donde se observará el kilometraje, tipo de sección, clasificación del material, pendiente, cota de terreno, cota rasante, estado en que se encuentra, además deberá incluir las características hidráulicas y geométricas del canal.

6 Obras de Arte

- Los planos en planta serán elaborados a una escala conveniente 1:100.
- Las secciones transversales serán elaboradas a escalas 1:50 y 1:100.
- Los detalles serán elaborados a escala 1:25 a 1:20.
- El consultor deberá presentar todas las libretas de topografía y archivos digitales en anexo correspondiente.
- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias.

7 Para Estudios de Geología y Geotecnia

Los trabajos topográficos para los Estudios Geológicos - Geotécnicos deberán incluir:

- ✓ Levantamiento de los Perfiles Geológicos, Ubicación de Calicatas
- ✓ Poligonales para la localización de todas las Investigaciones Geológicas o Estudios de Suelos; los cuales estarán enlazados a la Red Nacional.

8 Producción de planos

Además de los planos señalados en el numeral anterior, se elaborarán los siguientes:

8.1 Para Obras de Almacenamiento y/o regulación (Presa)

- Plano general de la zona del vaso del embalse, documentados en planos a escala 1:500 a 1: 2,000 con curvas a nivel a Intervalos de 1 m y comprendido una franja adicional a detalle de por lo menos 100 m sobre el perímetro máximo del vaso de almacenamiento (NAME), de manera tal, que cubra lo necesario para la proyección del camino de vigilancia y mantenimiento, y con secciones transversales distanciadas a 40 m. sobre el eje longitudinal del vaso del embalse seleccionado.
- Plano de la zona de ubicación del eje de la presa, obras conexas y sus accesos, con planos comprendidos a escalas entre 1/1,000 y 1/2,000 considerando curvas a nivel no mayores a 1 m y con secciones transversales a cada 50 m, a lo largo del eje de presa seleccionado.



- Plano a escala 1:5,000 con una distancia de 30 Km en el tramo comprendido entre el eje de presa, la descarga y el cauce del río Virú; en dicho tramo se efectuará un levantamiento por restitución del levantamiento LIDAR y los levantamientos topográficos propuestos, a efectos de poder desarrollar el estudio en modelo numérico de rotura de la presa. En este caso, la equidistancia entre curvas de nivel generadas podrá ser de hasta 5 m.

8.2 Para Áreas de Riego, canteras, botaderos y otros

- En el caso de las áreas de riego los planos serán presentados a escala 1:5,000 con curvas de nivel a intervalos de 1m según sea el caso, en base a los planos del levantamiento LIDAR.
- Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos y otros, serán calculadas con el levantamiento del vuelo LIDAR.
- Para las obras de arte, se utilizarán planos a escala 1:2,000 con centros poblados que atraviesa, zonas críticas, canteras de materiales y fuentes de agua u otra información que estime necesario El Consultor.
- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. Deberán igualmente indicarse con claridad la vegetación existente.

9 Producto Esperado

El Consultor efectuará los trabajos necesarios para unificar los levantamientos señalados arriba, de manera de contar con una sola base de datos topográficos para las tareas de planificación y diseño de las estructuras de captación, regulación y conducción del proyecto.

El producto deberá presentarse en el entregable correspondiente, con el detalle de tipo de archivos, incluyendo los planos, metodología usada de procesamiento de datos, etc.

El Informe de los trabajos topográficos debe ser presentado en formato Word y PDF, y contener una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente. Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel.

Los membretes de los planos serán consensuados con la Supervisión.

Sin ser limitativo, presentará un Volumen Específico denominado Anexo: Estudio de Topografía, con lo señalado en los párrafos anteriores, asimismo, deberá presentarse el panel fotográfico completo a detalle, base de datos de todo el Estudio, y archivos en USB.



ÍNDICE

1. Objetivos
2. Alcances del trabajo
3. Características del Levantamiento Topográfico con Vuelo LIDAR realizado el 2019
4. Trabajos por realizar con Vuelo LIDAR
 - 4.1 Aeronave
 - 4.2 LIDAR
 - 4.2.1 Calibración del sensor
 - 4.2.2 Campo de Visión Transversal (FOV)
 - 4.2.3 Retornos
 - 4.2.4 Planificación
 - 4.2.5 Recubrimiento lateral
 - 4.2.6 Precisión
 - 4.2.7 Toma de datos GPS en vuelo
 - a) Cámara digital
 - b) Horario de vuelo
 - c) Nubosidad
 - d) Recubrimientos
 - e) Desviaciones de la vertical y deriva
 - f) Resolución
5. Trabajos con levantamientos terrestres
 - 5.1 Obras de Captación (Bocatoma y Presa de Almacenamiento)
 - 5.2 Obras de conducción
 - 5.2.1 Para Canales o Tuberías Nuevos
 - 5.2.2 Para Mejoramiento de Canales
6. Obras de Arte
7. Para Estudios de Geología y Geotecnia
8. Producción de planos
 - 8.1 Para Obras de Almacenamiento y/o regulación (Presa)
 - 8.2 Para Áreas de Riego, canteras, botaderos y otros



ANEXO 02: HIDROLOGÍA Y SEDIMENTOLOGÍA

El estudio Hidrológico tendrá como base los requerimientos de la directiva de procedimientos administrativos del ANA, vigente a la fecha de la realización de los estudios.

Los objetivos principales del estudio son:

- Determinar la oferta de agua en los sitios de interés
- Determinar las demandas hídricas actuales y proyectadas del área del proyecto.
- Estimar el transporte de sólidos en suspensión y de fondo
- Efectuar la evaluación de las Máximas Avenidas en los sitios de interés
- Determinar el tamaño del proyecto

1. Descripción de las Actividades del Servicio

El estudio de Hidrología permitirá definir con precisión el volumen de agua comprometido mediante derechos adquiridos y la oferta hídrica excedente que permita almacenamiento y regulación.

El estudio debe realizarse con períodos de registro de información estadística mínimamente de 30 años de longitud, confiable y obtenido de fuentes y/o entidades como el SENAHMI, ANA, Proyectos Especiales, etc.

Comprende además la caracterización de las descargas del río Huacapongo determinada en los puntos de interés especificados en el planteamiento hidráulico (disponibilidad hídrica), en las captaciones existentes y proyectadas, en las principales quebradas derivables que son aprovechables por el proyecto o donde se proyecta el eje de presa.

En el marco de las actividades previstas, el contratado desarrollará sin ser limitativas, las actividades siguientes:

a) Generalidades

- Nombre del Proyecto
- Planteamiento del Proyecto
- Localización (Política, Geográfica, Hidrográfica, Administrativa)
- Vías de Acceso

b) Información

▪ Información Cartográfica

La información cartográfica estará referenciada en coordenadas geográficas o UTM del Sistema Geodésico Mundial WGS84. Se podrá utilizar las Cartas Nacionales, imágenes satelitales, Modelos Digitales de Elevación, entre otros, los cuales deberán estar debidamente georreferenciados o escalados de ser el caso.

▪ Información Meteorológica e Hidrométrica

Comprende la recopilación de la información meteorológica de las siguientes variables climáticas: precipitación (acumulada diaria, acumulada mensual, acumulada anual), temperatura, humedad atmosférica, velocidad del viento, radiación solar y/o horas de sol y evaporación; así como información hidrométrica correspondiente a descargas a escala mensual y diaria.



Esta información deberá provenir de entidades oficiales como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Autoridad Nacional del agua (ANA), Proyectos Especiales, o también de entidades Privadas para cuyo caso se deberá garantizar su confiabilidad a través de la certificación de calidad de la estación o métodos de validación de los registros.

La información adquirida deberá abarcar las estaciones meteorológicas e hidrométricas ubicada en la cuenca o ámbito de estudio y se ser necesario aquellas que se ubican en cuencas vecinas. Además, el registro histórico debe ser estadísticamente significativo para los procedimientos de análisis, recomendándose como mínimo 20 años para datos climáticos y 30 años para datos hidrométricos.

Solo en casos que la información histórica sea insuficiente, se analizará como alternativa utilizar información remota, como por ejemplo datos de precipitación TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission), CHIRPS (Climate Hazards Group InfraRed Precipitation with Station data), PISCO (Peruvian Interpolated data of the SENAMH Climatological and hydrological Observations), entre otros. El uso de esta información deberá ser previamente justificada por el locador para la aprobación por el área usuaria y supervisión.

- Información de campo

Las actividades de campo permitirán recabar información para caracterizar el ámbito de estudio y estarán relacionadas a las siguientes actividades:

- Comprobar las representaciones cartográficas existentes.
- Desarrollar campañas de aforos para la calibración de los resultados obtenidos en los modelos hidrológicos, así como para estimar las eficiencias de conducción y distribución actual.
- Inventario de fuentes de agua (manantiales, pozos, quebradas, etc.)
- Caracterización de la cobertura vegetal en la cuenca y quebradas de interés
- Inspección a las estaciones hidrométricas y meteorológicas que permita validar su adecuado funcionamiento.
- Identificar y caracterizar las demandas
- Identificar la cedula de cultivo
- Caracterizar el manejo y distribución del agua
- Determinar la eficiencia de uso de agua (conducción, distribución y aplicación)
- Gestión con los actores de la cuenca (ALA, Junta de Usuarios, asociaciones, agricultores, etc.), a fin de recabar información de interés como son los padrones de usuarios, Planes de Cultivo y Riego (PCR), Planes de Aprovechamiento de la Disponibilidad Hídrica (PADH), Derechos de Uso de Agua existentes, volúmenes históricos de agua entregada, estudios de eficiencia de uso de agua, entre otros.



Los trabajos de campo es una actividad obligatoria, que deberá ser incluida en el plan de trabajo, asimismo previo a su desarrollo deberá informarse al área usuaria para su supervisión. Los resultados ser registrarán en informes específicos los cuales formarán parte de los anexos del estudio hidrológico conteniendo toda la información recabada.

- Estudios antecedentes

Se recopilará, analizará y revisará información contenida en estudios relacionados a recursos hídricos, como estudios hidrológicos e hidrogeológicos, estudios de evaluación de recursos hídricos, balances hídricos, inventario de fuentes de agua (superficial y subterráneo), etc., desarrollados por entidades públicas (ANA, SENAMHI, INGEMET, etc.), instituciones educativas (Universidades) o aquellas publicadas en revistas científicas.

Así mismo se tomará solo como referencia la información contenida en el “Estudio a Nivel de Perfil Proyecto: “Mejoramiento del Servicio de Agua de los Sistemas de Riego, Huacapongo, Choloque, Queneto, Distrito y, Provincia de Virú, Región La Libertad” (SNIP 323871)”, la cual fue elaborada por la Autoridad Nacional del Agua y el Proyecto Especial Chavimochic.

2. Caracterización del Ámbito de Estudio

La caracterización del ámbito de estudio se desarrollará en base a los siguientes conceptos

2.a.1. Delimitación hidrográfica de la cuenca

2.a.2. Hidrografía

Describir y representar la red hidrográfica de los cuerpos de agua del área de estudio (ríos, quebradas, lagos, lagunas, etc.).

2.a.3. Climatología

Describir y analizar a escala mensual, las principales variables climáticas del ámbito de estudio: Temperatura, Horas de Sol, Velocidad de viento, Humedad Relativa, Evaporación.

Así mismo se determinará la Evapotranspiración Potencial y la Clasificación Climática.

Incluir descriptivamente y en cuadros, el inventario de estaciones climáticas e hidrométricas existentes en la cuenca de estudio y en cuencas vecinas, en la que se debe indicar la siguiente información: nombre, código, ubicación política, ubicación geográfica, variables que registra, año inicial y final de funcionamiento, operador, estado actual, periodo de datos, entre otros.

2.a.4. Ecología

Relacionada a las zonas de vida identificadas el área de estudio.

2.a.5. Características hidromorfométricas

Obtener los parámetros geomorfológicos de la cuenca del río Huacapongo en estudio a nivel de las subcuencas que la conforman. Así mismo se determinarán los parámetros a escala de las subcuencas colectoras de interés. Se tendrán en cuenta los siguientes parámetros geomorfológicos:



- Parámetros de forma: Área de la Cuenca, Perímetro de la Cuenca, Longitud del Cauce Principal (Lc), Longitud Máxima de la Cuenca (Lm), Ancho Máximo de la Cuenca (Am), Ancho Promedio de la Cuenca (Ap), Coeficiente de Compacidad o Índice de Gravelius (Kc), Factor de forma, Rectángulo equivalente, Radio de elongación (Re).
- Parámetros de Relieve: Curva Hipsométrica, Polígono de Frecuencias, Altitud Media de la Cuenca (Hm), Altitud de Frecuencia Media de la Cuenca, Altitud más Frecuente, Pendiente Media de la Cuenca (Sp), Pendiente Media del Cauce (Sc), Índice de Pendiente Global de la Cuenca (Ig), Coeficiente de Masividad (Cm), Coeficiente Orográfico (Co).
- Parámetros de la red de drenaje: Régimen, Orden de Ríos, Razón de Bifurcación, Densidad de Drenaje (Dd), Pendiente del cauce principal, Coeficiente de estabilidad de río (C), Tiempo de concentración (tc)

3. Pluviometría

Describir la red de estaciones pluviométricas existente en la cuenca de estudio y en cuencas vecinas, en la que se debe indicar la siguiente información: nombre, código, ubicación política, ubicación geográfica, variables que registra, año inicial y final de funcionamiento, operador, estado actual, periodo de datos, entre otros.

Desarrollar el análisis de disponibilidad de datos por cada estación

Desarrollar el tratamiento de datos acumulados a escala mensual según los siguientes ítems

- ✓ Análisis Exploratorio de Datos (AED), a través de métodos estadísticos y gráficos
- ✓ Regionalización, a través de análisis clúster o Vector regional
- ✓ Completación o extensión de datos
- ✓ Homogenización de datos, mediante pruebas de tendencia, cambios de Medias/Medianas.

Presentar resultados en cuadros y gráficos adecuados.

Determinarán los siguientes aspectos

- ✓ Precipitación areal en las cuencas de interés
- ✓ Régimen pluviométrico
- ✓ Variación de la precipitación con la altitud.

4. Oferta Hídrica Superficial

Describir la red de estaciones hidrométricas existente en la cuenca de estudio y en cuencas vecinas, en la que se debe indicar la siguiente información: nombre, código, ubicación política, ubicación geográfica, variables que registra, año inicial y final de funcionamiento, operador, estado actual, periodo de datos, entre otros.

Desarrollar el análisis de disponibilidad de datos por cada estación

Se desarrollará el tratamiento de datos acumulados a escala mensual

- ✓ El Análisis Exploratorio de Datos (AED), a través de métodos estadísticos y gráficos
- ✓ Regionalización, a través de análisis clúster o Vector regional
- ✓ Competición y extensión de datos



- ✓ Homogenización de datos, mediante pruebas de tendencia, cambios de Medias/Medias.

Se determinarán básicamente los siguientes aspectos:

- ✓ En caso de carencia de información, la serie de caudales deberá ser generada mediante un modelo hidrológico debidamente calibrado y validado, cuyo sustento metodológico deberá formar parte del estudio.
- ✓ Régimen hidrológico característico de la cuenca colectora del río Huacapongo y de las subcuencas involucradas en el proyecto
- ✓ Correlaciones con cuencas similares
- ✓ Curvas de duración de diferentes probabilidades
- ✓ Caudales y masas disponibles, máximas, medias y mínimas
- ✓ Distribución mensual del caudal medio anual
- ✓ Desarrollar el análisis de las descargas medias mensuales, medias anuales (caracterizar años normales, secos y húmedos), y de persistencia al 25, 50 y 75%
- ✓ Generar la oferta hídrica en los sitios de interés
- ✓ Generación por modelos matemáticos de series de descargas medias mensuales que cubran un período representativo de las variaciones anuales del régimen hidrológico de la cuenca. Siendo obligatoria la presentación de los Modelos Utilizados (Mínimo 1), siendo necesario un periodo mínimo de generación de 30 años.

5. Oferta Hídrica Subterránea

Recopilar y analizar La información de los recursos hídricos subterráneos del valle Virú en el área de interés, a fin de determinar básicamente los siguientes aspectos:

- ✓ Inventario de fuentes de agua subterránea (pozos, manantiales)
- ✓ Volumen de explotación de agua subterránea a través de pozos
- ✓ Reservas explotables
- ✓ Recarga del Acuífero
- ✓ Disponibilidad hídrica de manantiales

Tomar como referencia los resultados del estudio Hidrogeológico

6. Oferta Hídrica de Filtraciones y de Retorno

Determinar si en el valle Virú adicional al agua superficial y subterránea, existen disponibilidad hídrica proveniente de filtraciones o aguas de retorno.

7. Oferta Hídrica Trasvasada del Río Santa

Determinar la disponibilidad hídrica trasvasada del río Santa a través del canal Chavimochic hacia el valle Virú.

8. Caudal Ecológico

El Consultor en coordinación con la ALA, determinará la cantidad de agua que permita mantener la vida de la flora y fauna silvestre de la fuente de agua a satisfacer al proyecto.

Para determinar el caudal ecológico mínimo, evaluará las condiciones del río aguas abajo de la presa. Las metodologías para la determinación del caudal ecológico están establecidas por la Autoridad Nacional del Agua, en función a las particularidades de cada curso o cuerpo de agua y los objetivos específicos a ser alcanzados.

Los caudales ecológicos pueden presentar variaciones a lo largo del año, en cuanto a su cantidad, para reproducir las condiciones naturales necesarias para el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos y conservación de los cauces de los ríos.

9. Relación entre Índices Climáticos, Precipitación y Caudal

Se desarrollará un análisis de las variables de precipitación y caudal, y su relación con índices climáticos globales, como el índice Costero, la TSM 1+2 y TSM 3.4

10. Demanda Hídrica (Actual y Proyectada)

Se determinará a nivel mensual todas las demandas actuales y proyectadas que se pretende satisfacer en el ámbito del proyecto (poblacional, agrícola, industrial y otras).

Para el caso especial de la demanda agrícola, estimarla según la metodología FAO, para lo cual se deberá analizar información obtenida de fuentes secundarias, como las descritas a continuación:

- ✓ Descripción de los Sistemas Hidráulicos Involucrados.
- ✓ Cédulas de Cultivo
- ✓ Calendarios de Riego
- ✓ Planes de Cultivo y Riego (mínimo de los 5 años últimos).
- ✓ Módulos de riego establecidos por las organizaciones de usuarios.
- ✓ Eficiencias de riego el valle.
- ✓ Estudios Bloques de Riego y de Asignaciones de Agua
- ✓ Derechos de Agua otorgados
- ✓ Planes de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas (PADH).

Todos los valores obtenidos deberán estar debidamente sustentados mediante sus metodologías de cálculos y fuentes de referencia.

Para la demanda poblacional tomar como escenario futuro el horizonte de vida del proyecto.

Las demandas se estimarán para el escenario actual, así como para el escenario con proyecto, en el que se considerará los cambios en cedula de cultivo, mejora de las eficiencias de riego u otros.

11. Transporte de Sólidos en Suspensión y de Fondo

- ✓ **Trabajos de campo**

Con la información existente y con la toma de muestras puntuales necesarias, el Consultor estimará el transporte de sedimentos de fondo y suspensión para las estructuras de las presas. Se realizará la propuesta para actividades futuras de toma de muestra de sólidos y se establecerán los procedimientos y recomendaciones necesarias.

- ✓ **Análisis de laboratorio de las partículas y análisis mineralógico.**

Se realizará el análisis de sedimentos que son transportados por el río Huacapongo, principalmente durante la época de avenidas en donde el incremento de las precipitaciones aumenta también la carga de sedimentos transportados. Se estima que durante el periodo de lluvia el sedimento transportado por el río equivale al 80% del sedimento total anual.

Se realizará la estimación del volumen promedio anual de arrastre de sedimentos totales por suspensión y fondo del río hasta la ubicación de las presas bajo varios niveles de probabilidad.

Asimismo, con el propósito de contar con estimaciones confiables, se realizará el análisis con modelos indirectos de cálculo como el modelo USLE y RUSLE y los modelos teóricos numéricos de arrastre/transporte de sedimentos por ríos. Esta información será necesaria para estimar el tiempo de vida útil de las estructuras de laminación.

En caso se considere que el Consultor proponga una metodología, tendrá que ser aprobada por la Supervisión. El estudio de sedimentos entre otras cosas servirá para determinar el volumen muerto de embalse

12. Máximas Avenidas

Se analizará la información hidrométrica disponible de caudales máximos instantáneos para la cuenca del río Huacapongo. En caso de no contar con información hidrométrica se realizará el cálculo de las máximas avenidas con diferentes métodos de generación de caudales en función de la precipitación como por ejemplo el uso del modelo HEC HMS. El modelo hidrológico de la cuenca del río Huacapongo permitirá simular la ocurrencia y transformación de las precipitaciones en avenidas, y su correspondiente ruteo a lo largo del cauce. Este grupo incluye el análisis de las tormentas, las avenidas y los caudales máximos probables que pueden producirse.

Se realizará el análisis de avenidas para diferentes períodos de retorno y el tránsito de estas para el diseño de las obras de derivación y el desvío durante la construcción. Así mismo se evaluará el tránsito de las avenidas en las alternativas de presas y el efecto de estas en las localidades en la parte media de la cuenca.

Este capítulo permitirá establecer lo siguiente:

- ✓ Calcular los caudales máximos para diferentes periodos de retorno (T=25, 50, 100, 500, 1,000 y 10,000 años).
- ✓ Comparar los caudales máximos presentados en épocas anteriores.
- ✓ Análisis de avenidas para las obras de regulación, conducción y alivio, así como para las etapas constructivas.
- ✓ Seleccionar el caudal para el diseño.
- ✓ Caudal máximo de entrada a los embalses.

Para ello, deberá elaborar con ayuda de software apropiado que deberá indicar en su Propuesta, un modelo matemático que relacione el hietograma bruto obtenido de la pluviometría con los caudales resultantes en los puntos característicos de las cuencas para los periodos de retorno a estudiar. Este modelo de transformación lluvia-escorrentía deberá poder acoplarse a un modelo hidráulico bidimensional.

En este contexto, será necesario desarrollar:

- i. La descripción detallada de los efectos del Fenómeno de El Niño en la zona evaluada.
- ii. La descripción de los factores que influyen en la magnitud de los caudales máximos.
- iii. La evaluación cuantitativa de las series presentadas y descripción detallada de la metodología empleada en base a la información hidrológica disponible.
- iv. La evaluación estadística de las series presentadas (descriptores estadísticos, determinación de la distribución de frecuencias que mejor se ajusta a las series en estudio, evaluación de tendencias, curvas de caudales máximos para diferentes periodos de retorno, efecto de las obras de regulación, etc.), con y sin Fenómeno de El Niño.



- v. El análisis de las precipitaciones máximas en 24 horas, sus funciones de distribución, cálculo de ajuste y período de retorno.
- vi. Los periodos de retorno deben estar en función del riesgo y el periodo útil de las obras propuestas.
- vii. El modelo de simulación de caudales máximos
- viii. La validación de los modelos da confiabilidad a los resultados, por lo tanto, es indispensable este procedimiento. En caso de no contarse con registros históricos utilizar mediciones en campo que identifiquen huellas hídricas asociados a periodos de retorno u otra metodología propuesta por el consultor.
- ix. Para cauces sin información alguna, proponer metodologías alternas (métodos empíricos, métodos hidráulicos, modelos hidrológicos).
- x. Determinar en quebradas los caudales de flujos o escombros (líquido + sólidos).

Debido a la falta de información hidrométrica de las avenidas que ocurren en los ríos y quebradas, en un período de registro que resulte confiable desde el punto de vista estadístico, para la estimación de los caudales de ocurrencia el consultor deberá utilizar métodos indirectos que permitan cuantificar la velocidad, altura y volumen de los flujos hídricos, así como su frecuencia de ocurrencia, los cuales servirán para el diseño de las medidas hidráulico- estructurales propuestas.

Por tanto, en el análisis de eventos extremos, se realizará el análisis de la frecuencia de descargas máximas para diferentes periodos de retorno, evaluando los caudales que usualmente transitan por las diferentes quebradas interiores del Proyecto, lo que permitirá dimensionar las obras de arte correspondientes como alcantarillas, acueductos y puentes.

Se realizará la determinación de las avenidas características que pueden ocurrir en la cuenca del río Huacapongo, y el análisis de simulación del tránsito de éstas en las presas propuestas, y el efecto de estas en las localidades en la parte media de la cuenca.

Es importante destacar que durante los impactos del Fenómeno El Niño, las precipitaciones en la cuenca baja sobrepasan las intensidades de las precipitaciones en la parte media y alta de la cuenca.

Modelo hidrológico de la cuenca del río Huacapongo para simular la ocurrencia y transformación de las precipitaciones en avenidas, y su correspondiente ruteo a lo largo del cauce. Este grupo incluye el análisis de las tormentas, las avenidas y los caudales máximos probables que pueden producirse.

Se realizará el análisis de avenidas para diferentes periodos de retorno y el tránsito de estas para el diseño de las obras de derivación y el desvío durante la construcción.

Se analizará la información hidrométrica disponible de caudales máximos instantáneos para la cuenca del río Huacapongo. En caso de no contar con información hidrométrica se realizará el cálculo de las máximas avenidas con diferentes métodos de generación de caudales en función de la precipitación como por ejemplo el uso del modelo HEC HMS.

Asimismo, se realizará el cálculo de los picos de avenidas con métodos indirectos como el Hidrograma Unitario de Snyder, Hidrograma sintético triangular entre otros.

El estudio hidrológico permitirá establecer lo siguiente:

- ✓ Caudal máximo de diseño caudal máximo de entrada a los embalses, caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

- ✓ Actualizar la base de datos hidrológicos la cuenca del rio Huacapongo, calcular los caudales máximos para diferentes periodos de retorno (T=25, 50, 100, 500, 1000 y 10 000 años).
- ✓ Comparar los caudales máximos presentados en épocas anteriores.
- ✓ Análisis de avenidas para las obras de regulación, conducción y alivio, así como para las etapas constructivas.
- ✓ El análisis de máximas avenidas se deberá establecer para dimensionar las obras de captación y alivio, así como para las etapas constructivas.
- ✓ Seleccionar el caudal para el diseño.

Los resultados del desarrollo de las actividades deben detallarse a través de gráficos y cuadros concisos sobre caudales máximos en el curso principal de la cuenca evaluada.

Se entregarán, como mínimo, las coberturas correspondientes a las isohietas para los distintos periodos de retorno. En información ráster, vectorial, georreferenciado juntamente con el proyecto que lo componen.

Como complemento al estudio hidrológico, se desarrollará un estudio de impacto del cambio climático en el cálculo de máximas avenidas de acuerdo con los escenarios planteados en el IPCC.

13. Propuestas de Estaciones Hidrológicas y Meteorológicas

El Consultor evaluará las estimaciones en la cuenca y recomendará, de ser necesario, la ubicación de nuevas estaciones hidrológicas y meteorológicas dentro del ámbito del proyecto, de modo que se puedan verificar algunos parámetros asumidos durante los estudios.

14. Anexos

El estudio hidrológico incluirá como anexo la siguiente información:

- ✓ Plano de las cuencas de interés del proyecto (escala 1:100 000)
- ✓ Plano de ubicación de las estaciones hidrométricas y meteorológicas (escala 1:100 000). Así como de los aforos puntuales de caudal líquido y sólido.
- ✓ Plano de la cuenca involucrada en el proyecto, con ubicación de los esquemas hidráulicos, a escala adecuada para los fines del estudio.
- ✓ Plano del Planteamiento del Proyecto
- ✓ Cuadros con la relación de estaciones hidrológicas y meteorológicas, indicando tipo de información, período de operación, ubicación geográfica y período analizado.
- ✓ Plano de Isoyetas y Thiessen.
- ✓ Registros históricos de precipitación y caudales (data original y data tratada)
- ✓ Base datos de toda la información generada (modelos hidrológicos, hojas de cálculo, SIG, informes editables, etc.)

15. Producto Esperado

El estudio permitirá gestionar ante la Autoridad Nacional del Agua, la acreditación de disponibilidad hídrica y la reserva hídrica de proyecto. El estudio hidrológico se presentará en versión impresa y archivo digital editable. Los cálculos desarrollados se presentarán en físico y en formato editable y los planos se presentarán en físico y formato adecuado y en versión Auto CAD o GIS.



Sin ser limitativo, el Estudio Hidrológico deberá contener como mínimo lo siguiente:

1. Introducción
2. Resumen del Estudio
3. Generalidades
 - 3.1. Nombre del Proyecto
 - 3.2. Planteamiento del Proyecto
 - 3.3. Localización (Política, Geográfica, Hidrográfica, Administrativa)
 - 3.4. Vías de Acceso
4. Información Analizada
 - 4.1. Información Cartográfica
 - 4.2. Información Meteorológica e hidrométrica
 - 4.3. Información de Campo
 - 4.4. Estudios antecedentes
5. Caracterización del Ámbito de Estudio
 - 5.1. Delimitación hidrográfica de la cuenca
 - 5.2. Hidrografía
 - 5.3. Climatología
 - 5.3.1. Temperatura
 - 5.3.2. Horas de Sol
 - 5.3.3. Velocidad de vientos
 - 5.3.4. Humedad Relativa
 - 5.3.5. Evaporación
 - 5.3.6. Evapotranspiración
 - 5.3.7. Clasificación Climática
 - 5.4. Ecología
 - 5.5. Características hidromorfoométricas
 - 5.5.1. Parámetros de forma
 - 5.5.2. Parámetros de Relieve
 - 5.5.3. Parámetros de la red de drenaje
6. Pluviometría
 - 6.1. Estaciones pluviométricas
 - 6.2. Análisis de disponibilidad de datos
 - 6.3. Tratamiento de la Información pluviométrica
 - 6.3.1. El Análisis Exploratorio de Datos (AED), a través de métodos estadísticos y gráficos
 - 6.3.2. Regionalización, a través de análisis clúster o Vector regional
 - 6.3.3. Competición y extensión de datos
 - 6.3.4. Homogenización de datos, mediante pruebas de tendencia, cambios de Medias/Medias.
 - 6.4. Régimen pluviométrico
 - 6.5. Variación de la precipitación con la altitud.
 - 6.6. Precipitación areal en las cuencas de interés



7. Oferta Hídrica Superficial
 - 7.1. Estaciones Hidrométricas
 - 7.2. Análisis de disponibilidad de datos
 - 7.3. Tratamiento de la Información pluviométrica
 - 7.3.1. El Análisis Exploratorio de Datos (AED), a través de métodos estadísticos y gráficos
 - 7.3.2. Regionalización, a través de análisis clúster o Vector regional
 - 7.3.3. Competición y extensión de datos
 - 7.3.4. Homogenización de datos, mediante pruebas de tendencia, cambios de Medias/Medianas.
 - 7.4. Régimen hidrométrico
 - 7.5. Oferta hídrica en los sitios de interés
 - 7.6. Curvas de duración
 - 7.7. Análisis de persistencia
8. Oferta Hídrica Subterránea
 - 8.1. Inventario de fuentes de agua subterránea (pozos, manantiales)
 - 8.2. Volumen de explotación de agua subterránea a través de pozos
 - 8.3. Reservas explotables
 - 8.4. Recarga del Acuífero
 - 8.5. Disponibilidad hídrica de manantiales
9. Oferta Hídrica de Filtraciones y de Retorno
10. Oferta Hídrica Trasvasada del Rio Santa
11. Caudal Ecológico
12. Relación entre Índices Climáticos, Precipitación y Caudal
13. Demanda Hídrica
 - 13.1. Poblacional
 - 13.2. Industrial
 - 13.3. Pecuaria
 - 13.4. Agrícola
 - 13.4.1. Descripción de los Sistemas Hidráulicos Involucrados.
 - 13.4.2. Estudios Bloques de Riego y de Asignaciones de Agua
 - 13.4.3. Derechos de Agua otorgados
 - 13.4.4. Planes de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas (PADH).
 - 13.4.5. Cédulas de Cultivo
 - 13.4.6. Calendarios de Riego
 - 13.4.7. Planes de Cultivo y Riego (mínimo de los 5 años últimos).
 - 13.4.8. Módulos de riego establecidos por las organizaciones de usuarios.
 - 13.4.9. Eficiencias de riego el valle.
 - 13.4.10. Estimación de la demanda agrícola
14. Calidad del Agua
15. Balance Hídrico para el Proyecto y de la Cuenca Hidrológica.



- 15.1. Modelamiento Hidrológico
 - 15.1.1. Balance Hídrico actual
 - 15.1.2. Balance hídrico con proyecto (escenarios)
- 15.2. Balance con oferta el 75% de persistencia
 - 15.2.1. Balance Hídrico actual
 - 15.2.2. Balance hídrico con proyecto (escenarios)
16. Sedimentología
17. Análisis de Máximas Avenidas
18. Conclusiones y Recomendaciones.
19. Anexos.
 - Informes de campo
 - Cuadros
 - Figuras
 - Gráficos
 - Fotos
 - Planos
 - Certificación de Disponibilidad del Recurso Hídrico por la Autoridad Nacional del Agua ANA.
 - Información (estudios, hojas de cálculo, base de datos GIS y CAD, información hidrometeorológica, etc.)



ANEXO 03: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

1.0 Descripción

El Estudio de geología y geotecnia consiste en determinar las características geológicas, geomorfológicas, estructurales y geodinámicas de los horizontes que presenta el terreno en el área donde se ubicarán la infraestructura hidráulica planteadas tales como: Obras de captación y/o derivación, regulación, conducción y distribución, conociendo las características de los suelos y la geografía de la zona. Asimismo, determinar las geotécnicas (parámetros físicos, mecánicos y químicos del subsuelo) del área de emplazamiento de las citadas infraestructuras de riego, referentes básicamente al tipo de cobertura de suelos, clasificación de los materiales de excavación, estabilidad de taludes, capacidad de carga admisible para carga vertical, asentamiento, capacidad portante, parámetros de diseño sismo resistente, permeabilidad de la cimentación, pérdida de agua a través de la cimentación, de manera que permitan recomendar las condiciones de cimentación y las características técnicas mínimas de las estructuras de cimentación, impermeabilización y otras necesarias.

1.1 Primera Fase

La primera tarea será la de indicar los criterios para localizar las alternativas de embales (Cauce del río Huacapongo o quebrada Pájaro Bobo), cotas, apoyo topográfico, calificación geológica de alternativas, etc. Esto involucra un área de la cuenca a evaluar desde el punto de vista geológico y geodinámico; gráfico con el área que tiene que ser incluida en los TDR (2,678 ha).

1.2 Segunda Fase

La segunda fase consistirá en la Selección de Alternativas, en función de evaluación de información geológica y geotécnica existente (local y regional), verificación de campo (realizado en la Primera Fase) y métodos indirectos de investigación (geofísica), prospección de materiales de construcción, aspectos sísmicos, etc.

Una vez seleccionada la Alternativa de Presa se deberá elaborar el Perfil, con estudios a nivel Local del Embalse (vaso y zona de presa) con investigaciones geotécnicas directas e indirectas; y la evaluación de materiales de préstamos y canteras. También, se deben ejecutar el estudio geotécnico para las otras obras que se proyecten: Captación, conducciones, etc.

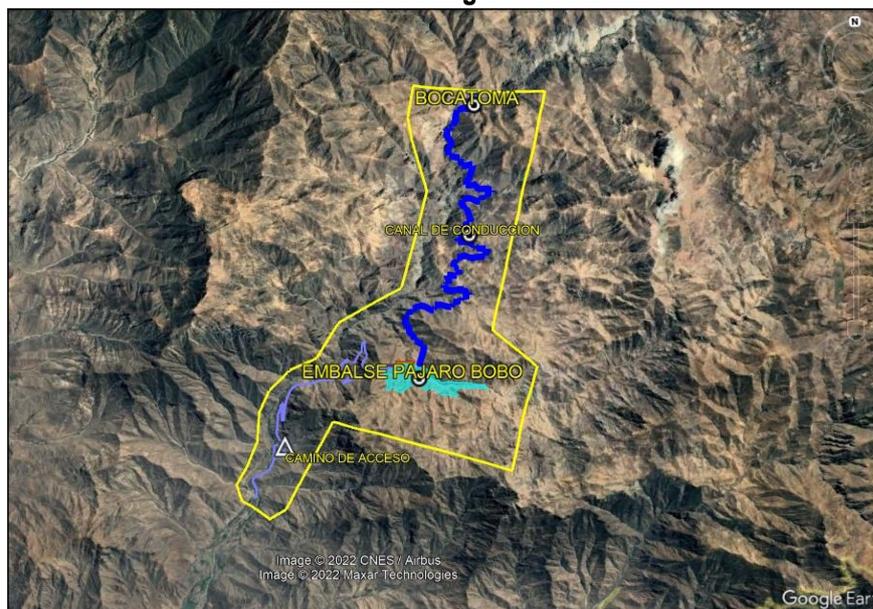
También se deben ejecutar para las otras obras que se proyecten: Captación, conducciones, etc.

2.0 Objetivos del Estudio Geológico – Geotécnico

Determinar las condiciones geológicas y geotécnicas del área de emplazamiento de las obras de la presa y estructuras conexas, del vaso de almacenamiento, captación y/o derivación, obras de conducción, carretera y vías de acceso, referentes básicamente al tipo de cobertura geológica y suelos, clasificación de los materiales de excavación, estabilidad de taludes, capacidad de carga admisible para carga vertical, asentamiento, capacidad portante, parámetros de diseño sismo resistente, permeabilidad de la cimentación, pérdida de agua a través de la cimentación, de manera que permitan recomendar las condiciones de cimentación y las características técnicas mínimas de las estructuras de cimentación, impermeabilización y otras necesarias.

Es imprescindible recalcar que debe hacerse un plano georreferenciado de TODOS los estudios o ensayos realizados in situ, así como la descripción y resultados de cada ensayo, esto es con la finalidad que no haya duplicidad de ensayos en el proceso constructivo, o en su defecto que no sean representativos u objetivos por la ubicación cercana a un ensayo anterior.

Área del Estudio Geológico - Geotécnico



3.0 Primera Fase

Para ello deberá establecer las características geológicas y estructurales en la cuenca del río Virú, especialmente en los lugares donde se emplazarán las obras proyectadas de captación, regulación, conducción, desarenadores y obras de arte planteadas en el Estudio; considerando los requisitos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1 Geología

El Estudio de Geología tiene por objetivo determinar las características geológicas de los horizontes que presenta el terreno en el área donde se ubicarán las obras de almacenamiento, captación o derivación, conducción y distribución, teniendo las características de los suelos y la geografía de la zona.

Por tal motivo, el Consultor deberá tener en cuenta y ejecutar las siguientes actividades mínimas:

- Conocer el contexto geológico regional de toda el área del proyecto, (escala 1:100,000 ó 1:50,000) en donde se efectuarán los estudios geológicos tomando como base la información geológica del INGEMMET, apoyados con los reconocimientos de campo, identificar las formaciones geológicas aflorantes y determinar su tipo, con fines de orientar los trabajos específicos de geología local y geotecnia.
- Efectuar la evaluación Geológica - Geomorfológica local del Proyecto, basándose en la secuencia estratigráfica, contados geológicos, potencia, orientación y buzamiento de las capas sedimentarias; determinación e identificación de los tipos de suelos, grado de meteorización y alteración de rocas, determinación de la cobertura de suelos en cuanto a tipo, potencia y de geología estructural, en la zona de presa, obras de captación y/o derivación y a lo largo de las obras de conducción.
- En base a la exploración de campo y evaluación de gabinete, efectuar los Mapeos de geología local, específicamente en la zona del emplazamiento de las diferentes obras del proyecto, con la finalidad de establecer las características geológicas y geomorfológicas y geo estructurales; así como los riesgos geológicos con miras a su tratamiento; con la información obtenida se elaborará el Plano Geológico a escala 1/1,000 en obras de captación y/o derivación y a lo largo de las obras de conducción (1/5,000).

Las actividades por desarrollar por el Consultor, sin ser limitativas, serán las siguientes:

3.1.1 Geología en la Boquilla de la Presa

- Levantamiento de cuatro (04) estaciones geomecánicas, distribuidas dos (02) en el estribo derecho y dos (02) en el estribo izquierdo.
- En la zona de la boquilla (zona de eje de presa), se efectuará un mapeo geológico de superficie a escala 1:1,000, determinando las principales formaciones presentes, así como la descripción de sus principales características como tipo de roca o suelo, aflorante, grado de resistencia, alteración y permeabilidad.
- Interpretación sobre la estanqueidad de la zona de boquilla y área del vaso.
- Configuración geomorfológica de la zona de boquilla y área del vaso.
- Naturaleza, profundidad, forma y disposición de la roca soporte (substratum rocoso) a lo largo de todo el eje de la presa, tendrá que hacerse el perfil estratigráfico a una profundidad equivalente a que se encuentre roca.
- Naturaleza de los procesos geodinámicas actuantes en la zona de boquilla y vaso (intemperismo, erosión, infiltración, deslizamiento de laderas, sismos, derrumbe, etc.).
- Levantamiento con detalle de todas las estructuras geológicas, tales como, fracturas, diaclasas, fallas, cuerpos permeables, etc., así como la cobertura superficial de suelo que cubre las rocas para relacionadas con la cota de embalse a fin de predecir sus posibles efectos sobre el almacenamiento.
- Naturaleza, calidad y volumen de los aportes de sólidos al vaso.
- Presencia y posibles efectos de las aguas subterráneas en el represamiento proyectado.
- Mapeo geológico de zonas con dinámica externa (deslizamientos, caídas de rocas).
- Establecer la ubicación de las investigaciones geotécnicas a realizarse en esta proyección de la infraestructura hidráulica.

3.1.2 Geología en Vaso de la Presa

- Levantamiento de diez (10) estaciones geomecánicas, distribuidas convenientemente en la zona del embalsamiento.
- Levantamiento con detalle de todas las estructuras geológicas, tales como oquedales en rocas solubles, fracturas y fallas abiertas, cuerpos permeables, etc., así como la cobertura superficial que cubre las rocas para relacionadas con la cota de embalse a fin de predecir sus posibles efectos sobre el almacenamiento.
- En la zona del embalse (zona de vaso), se efectuará un mapeo geológico de superficie a escala 1 :5,000, determinado las principales formaciones presentes, así como la descripción de sus principales características como tipo de roca o suelo, aflorante, grado de resistencia, alteración y permeabilidad.



- Interpretación sobre la estanqueidad de la zona de boquilla y área del vaso.
- Configuración geomorfológica de la zona de boquilla y área del vaso.
- Naturaleza, profundidad, forma y disposición de la roca soporte (substratum rocoso).
- Naturaleza de los procesos geodinámicas actuantes en la zona de boquilla y vaso (intemperismo, erosión, infiltración, deslizamiento de laderas, sismos, derrumbe, etc.).
- Naturaleza de las estructuras de la corteza que cruzan y/o se hallan en el vaso (fallas, discordancias, contactos, fisuras) identificando las zonas de posibles fugas de agua, de vulnerabilidad o de riesgo estructural.
- Naturaleza, calidad y volumen de los aportes de sólidos al vaso. (Material coluvial a pie de laderas)
- Presencia y posibles efectos de las aguas subterráneas en el represamiento proyectado.
- Mapeo geológico en planta del eje de cierre.
- Establecer la ubicación de las investigaciones geotécnicas a realizarse en esta proyección de la infraestructura hidráulica.

3.1.3 Geología en los Canales de Riego principal y Lateral

- Levantamiento geológico con detalle a lo largo del eje del canal.
- Mapeo de los procesos geodinámicos, internos y externos, actuantes (intemperismo, erosión, deslizamiento de laderas, derrumbes, asentamientos, sismicidad, filtraciones laterales o subterráneas, etc.) que afecten al canal.
- Naturaleza de la estructura de la corteza en el sector (fallas, diaclasas, discordancias, contactos, etc.).
- Efectuar pruebas geotécnicas ajustadas a las necesidades básicas de diseño, tratamiento e interpretación de las zonas vulnerables.
- Presentación del perfil estratigráfico a lo largo del canal, en donde se indique tipo de roca, tipo de depósito, contacto con zonas húmedas, derrumbes de rocas, etc.
- Establecer la ubicación de las investigaciones geotécnicas a realizarse en esta proyección de la infraestructura hidráulica.

3.2 Prospección Geofísica

- El método por utilizar es el de Resistividades Eléctricas y se realiza por medio de Sondajes Eléctricos Verticales, que son dispositivos geofísicos que permiten establecer la secuencia de horizontes eléctricos entre la superficie y una profundidad máxima determinada por la geometría de un sistema de electrodos conectados al subsuelo.



- A partir de SEV obtener las curvas o diagramas donde se puede calcular las resistividades y los espesores de tales horizontes. Con esta información se interpretará y correlacionarán con las características acuíferas estáticas del subsuelo que permitirán definir las áreas permeables y no permeables, así como la profundidad de la roca basamento.
- Ejecutar perfiles geo sísmicos a través de refracción sísmica (3.0 Km) y MASW (04 como mínimo) en el eje de presa, embalse y otras áreas de interés para los fines del presente estudio.
- Ejecutar sondajes eléctricos verticales – SEVs (20 puntos) en el eje de la presa, embalse y otras áreas de interés en la estructura de descarga de la presa.

El objetivo de realizar los mencionados ensayos de prospección geofísica es:

- Conocer las características geofísicas del subsuelo en el entorno a la represa
- Determinar la morfología del basamento rocoso en las zonas a ser investigadas.
- Mediante los SEV, se obtendrá las curvas o diagramas donde se puede calcular las resistividades y los espesores de tales horizontes. Con esta información se interpretará y correlacionarán con las características acuíferas estáticas del subsuelo que permitirán definir las áreas permeables y no permeables, así como la profundidad de la roca basamento.
- Mediante los SEV, indicar algunas características hidrogeológicas en el entorno a la represa, así también si hubiera fallas geológicas soterradas.
- Mediante los ensayos MASW se podrá calcular indirectamente los parámetros elásticos del medio geológico investigado.
- La refracción sísmica permite determinar las velocidades de propagación de ondas sísmicas a través de los diferentes estratos de suelos y rocas cuya estructura, geometría y continuidad son determinadas.

4.0 Segunda Fase

La segunda fase consistirá en la Selección de Alternativas, en función de evaluación de información geológica y geotécnica existente (local y regional), verificación de campo y métodos indirectos de investigación (geofísica), prospección de materiales de construcción, aspectos sísmicos, etc.

Una vez seleccionada la Alternativa de Presa se deberá elaborar el Perfil, con estudios a nivel Local del Embalse (vaso y zona de presa) con investigaciones directas e indirectas; las directas corresponden a Perforaciones Diamantinas en la Zona de Presa. Necesariamente se deberá realizar una Etapa de Evaluación de Materiales de Préstamos y Canteras. Estudios a Nivel de Perfil, también se deben ejecutar para las otras obras que se proyecten: Captación, conducciones, etc.

4.1 Programa de Investigaciones Geotécnicas

El Consultor presentará el programa de investigaciones a realizar en la zona de estudio, el mismo que deberá ser aprobado por la Supervisión, y podrá ser reajustado durante la ejecución de los estudios, con autorización escrita del Gobierno Regional.



El Estudio Geotécnico, tiene como finalidad determinar las características del suelo de cimentación con el propósito de analizar su comportamiento, estas labores tendrán como base los resultados de laboratorio, registros geológicos

4.1.1 En el eje de presa

En la proyección del eje de presa se deberá seguir las siguientes acciones:

a) Estudios de Perforaciones Diamantinas

- Ejecutar tres (03) pozos de perforación con un acumulado de 150 metros lineales que serán ubicadas en la proyección del eje de presa, con recuperación de muestra continua.
- Ejecutar los siguientes ensayos de investigación geotécnica durante las perforaciones diamantinas: (4) ensayo de penetración estándar (SPT), ensayo de permeabilidad Lefranc, (15) ensayo de permeabilidad Lefranc y (15) ensayo de permeabilidad Lugeon.
- Efectuar a las muestras extraídas de perforación: deberán ser sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Límites de Atterberg, contenido de sales totales, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de humedad, pH, Proctor estándar, Ensayo Triaxial, Ensayo de resistencia a la compresión simple y otros.

b) Estudios de Mecánica de Suelos

- Ejecutar la excavación de tres (03) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la calidad de las áreas de cimentación; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- 03 densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de cimentación de la estructura.
- Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas) los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Límites de Atterberg, Sulfatos y Humedad.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica en vista de planta y perfil a una escala 1:2 000.

4.1.2 En el área de Embalse

En el área de embalse o vaso se deberá seguir las siguientes acciones:



- Ejecutar la excavación de tres (03) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la calidad de las áreas de cimentación; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de cimentación de la estructura.
- Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros y Humedad.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:2 500

4.1.3 En el área de bocatoma

En el área de bocatoma se deberá seguir las siguientes acciones:

- Ejecutar la excavación de tres (03) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la calidad de las áreas de cimentación; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de cimentación de la estructura.
- Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros y Humedad.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:2 000

4.1.4 En el Canal Aductor Bocatoma Embalse

Las calicatas se ubicarán longitudinalmente y en forma alternada, en el eje del canal, la ubicación será determinada mediante técnica aleatoria, dentro del ancho de faja.

Si a lo largo del avance del estacado las condiciones topográficas o de trazo, muestran por ejemplo cambios en el perfil de corte a plataforma; o la naturaleza de



los suelos del terreno evidencia un cambio significativo de sus características o se presentan suelos erráticos, se deben ejecutar más calicatas por kilómetro en puntos singulares, que verifiquen el cambio

En el área de canal se deberá seguir las siguientes acciones:

- Ejecutar la excavación de dieciséis (16) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la calidad de las áreas de cimentación; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de cimentación de la estructura.
- Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales, Proctor Estándar y Humedad.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:5 000.

4.1.5 En Obras de Arte

- Para el presente estudio se considerará dos (02) calicatas para Obras de Arte y se deberá seguir las siguientes acciones:
- Ejecutar la excavación de dos (02) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la calidad de las áreas de cimentación; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de cimentación de la estructura.
- Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales, Proctor Estándar y Humedad.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:2 000.



4.1.6 En las Canteras

Debe definirse las canteras de acuerdo con su explotación, se tiene tres grupos de canteras, canteras para concreto (agregado fino y grueso), canteras de agregados para construcción y mantenimiento de caminos de acceso (afirmado) y canteras de agregados para conformar la presa (agregados finos, gruesos, rocas).

Los estudios del potencial de explotación están ligados al tipo de agregado y al volumen que se necesita; además que sirva para determinar la calidad de los agregados; es imprescindible optimizar la ubicación de las canteras respecto al proyecto a fin de bajar los costos de producción y suministro.

El objeto será evaluar la cantidad de material existente, en las muestras extraídas, para determinar la calidad de estos mediante los respectivos ensayos de laboratorio

a) Finos

- Ejecutar la excavación de cuatro (04) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la profundidad o espesor del depósito; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de profundidad máxima.
- Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales, Proctor Estándar, Compresión Triaxial, Humedad y Peso Específico.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:5 000

b) Agregados

- Ejecutar la excavación de cuatro (04) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la profundidad o espesor del depósito; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad como máximo.
- Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de profundidad máxima.
- Cerrar la excavación por seguridad de los habitantes de la zona.



- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales, CBR, Equivalente de arena, Gravedad específica y absorción del agregado grueso, Gravedad específica y absorción del agregado fino, Abrasión con la máquina de Ángeles, Durabilidad con sulfato de magnesio en agregado grueso, Durabilidad con sulfato de magnesio en agregado fino y Humedad. (Véase Anexo 01).
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:5 000.

c) ROCA

- Ejecutar la extracción de una (01) muestra de roca, que tengan características de alta resistividad a la erosión y/o meteorización; y cubra el volumen de explotación requerido para la construcción de la presa.
- Formular los perfiles estratigráficos de la zona de extracción de muestra; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- Cerrar la excavación por seguridad de los habitantes de la zona.
- Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Propiedades Físicas (Humedad, densidad, porosidad, absorción), Carga Puntual, Resistencia a la compresión simple, Corte directo y Descripción petrográfica macroscópica.
- Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:5 000

5 Normas sobre Ensayos de Materiales

Los métodos usados en los ensayos de laboratorio deben estar claramente referidos a normas técnicas especializadas relacionadas con los ensayos respectivos. Pueden considerarse los ensayos que se listan a continuación:

5.1 Ensayos en Suelos

Los ensayos mínimos para la caracterización de los suelos son:

- | | |
|---|--------------------------|
| • Análisis granulométrico por tamices. | ASTM D 422 |
| • Proctor modificado. | ASTM D-1557 |
| • Características Físicas, Descripción Visual | ASTM D 2488 |
| • Peso Específico. | ASTM C 127,128 |
| • Perfiles Estratigráfica con la clasificación SUCS | ASTM D 2487, ASTM D 2488 |
| • Determinación del límite líquido y límite plástico. | ASTM D 4318 |
| • Ensayo de corte directo. | ASTM D 3080 |
| • Potencial de licuación | Norma E-030 |
| • Valor Relativo de Soporte CBR (incluye Proctor) | ASTM D1883 |

5.2 Ensayos en Rocas

Los ensayos mínimos para la caracterización del macizo rocoso son:

- Propiedades Físicas (Humedad, Densidad, Peso específico, Absorción, Porosidad) ASTM C97
- Corte directo en muestras de roca. ASTM D 5607-95
- Carga puntal en rocas ASTM_D5731
- Resistencia a la compresión uniaxial ASTM C 170 88
- RQD ASTM D6032

5.3 Ensayos In Situ

Los ensayos mínimos para la caracterización del macizo rocoso son:

- Ensayo de Penetración Estándar (SPT) ASTM D1589
- Prueba de penetración por cono (CPT) ASTM D1589 / E.050
- Sondaje Eléctrico Vertical S.E.V. x punto ASTM D5777

5.4 Ensayos Químicos y de Agregados en Canteras.

- Sales Solubles Totales en Agua BS 1377
- Cloruros Solubles Totales en Agua AASHTO T291
- Sulfatos Solubles Totales en Agua AASHTO T290
- Determinación del Potencial Hidrógeno PH en Suelos ASTM D4972
- Análisis Granulométrico (Fino, Grueso) ASTM C136
- Desgaste por Abrasión ASTM C131
- Peso Específico de Sólidos ASTM D 854
- Humedad Natural ASTM D 2216
- Peso Específico y Absorción Agregado Fino ASTM C128
- Peso Específico y Absorción Agregado Grueso ASTM C127
- Equivalente de Arena agregados finos ASTM D 2419, NTP 339.146
- Ensayo de Durabilidad AASHTO T104, NTP 400.016
- Ensayo de Corte Directo ASTM D 3080

6. Riesgo Sísmico

Desarrollar el estudio de peligro sísmico. Determinando las características del sismo de diseño y del sismo máximo creíble para la zona del embalse, presa, estructuras conexas, estructuras de captación, derivación, conducción y obras de arte.

- a) Preparación de un mapa de epicentros de los sismos que ocurrieron en la zona del Proyecto en un área circular con un radio determinado (500 Km), donde se indique: magnitud, profundidad del hipocentro, intensidad (calculado en el sitio de la construcción).
- b) Estudio del riesgo sísmico para la determinación de los parámetros sísmicos de diseño, el cual estará basado en un pronóstico estadístico (Método sencillo como los métodos Pseudoestático, Newmark o ESI o los más completos a través del Método de Elementos Finitos-MEF).

El contenido mínimo debe tener:

- Descripción del Tectonismo regional y local.
- Sismicidad: registro histórico, registro regional.

- Isosistas de la región y si es preferible de la zona.
- Estimación de la aceleración en la zona y sus valores máximos.
- Relación intensidad vs aceleración.
- Análisis de los Período de retorno.
- Evaluación del Riesgo sísmico de la obra.
- Evaluación de coeficiente dinámico en eje de presa, apoyándose en el programa geofísico.
- Perfiles de los estratos físico-dinámicos.
- Modelo dinámico del comportamiento del subsuelo.
- Interpretación de resultados y parámetros de diseño

Para ello se plantea realizar:

- ✓ Recopilación y clasificación de la información sobre los sismos observados en el pasado, con particular referencia a los daños reportados y a las posibles magnitudes y epicentros de los eventos, considerando fuentes de información de entidades técnico-científicas.
- ✓ Antecedentes geológicos, tectónica y sismo tectónico y mapa geológico de la zona de influencia.
- ✓ Determinación de la máxima aceleración, velocidad y desplazamiento en el basamento rocoso correspondientes al "sismo de diseño" y al "máximo sismo creíble". Para propósitos del Reglamento Nacional de Edificaciones se define como sismo de diseño al evento con 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, lo que corresponde a un periodo de retorno promedio de aproximadamente 475 años.
- ✓ Se considera como máximo sismo creíble a aquel con un periodo medio de retorno de 2,500 años.
- ✓ Determinación de espectros de respuesta (correspondientes al "sismo de diseño") para cada componente, a nivel del basamento rocoso y a nivel de la cimentación.

7. Producto Esperado

Sin ser limitativo, el informe geológico y geotécnico se presentará por separado los resultados del estudio, conclusiones y recomendaciones deberá ser en archivo Word, y contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones). Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel y los planos se presentarán en formato A-1 y en formato mínimo AUTOCAD versión 2020.

Asimismo, no siendo limitativo, todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico Anexo: Estudio Geológico y Geotécnico, Incluyendo antecedentes, estudio de canteras, estudios de mecánica de suelos, estudio geológico: descripción geológica y geomorfológica general del área del Proyecto en relación con el recurso suelo, información utilizada, metodología empleada, caracterización de los suelos existentes desde el punto de vista geológico, geomorfológico y geotécnico, las conclusiones y recomendaciones.

Asimismo, debe incluir la caracterización de las calicatas y exploraciones efectuadas y los resultados de los análisis de laboratorio de mecánica de suelos de todas las pruebas realizadas para esta etapa, planos que permita visualizar la caracterización de los aspectos geológicos, geomorfológicos, y geotécnicos de los suelos y archivos de CD.

Sin ser limitativo, el Estudio de Geología - Geotecnia deberá contener como mínimo lo siguiente:



ÍNDICE

1. Memoria
2. Información previa: Descripción detallada de la información recibida y de la recolectada.
3. Exploración de campo: Logueo de perforaciones diamantinas, estratigrafía de excavaciones a cielo abierto (calicatas), descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las normas empleadas en el campo.

Para la toma de muestras y los ensayos de laboratorio, se podrá tomar como referencia la Norma E 050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.

4. Ensayos de Laboratorio: Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas en el laboratorio.
5. Resultados de los Ensayos de Laboratorio: Se adjuntarán los Resultados y Certificados de Laboratorio Originales, firmados por el responsable del laboratorio.
 - a) Por cada calicata investigada se incluirán los gráficos y resultados obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos.
 - b) Se realizará en el tramo análisis físico-químicos del suelo (SST, PH, sulfatos y cloruros), para determinar el contenido de sales y agresividad al concreto.
 - c) Se deberá presentar los gráficos y resultados de laboratorio de mecánica de suelos, que serán realizados en los sitios de canteras, evaluando la resistencia, deformabilidad y propiedades físicas del material.

6. Perfil del Suelo: Se presentará el Perfil Estratigráfico por calicata investigada, obtenido sobre la base de las muestras extraídas por estratos y los resultados de los ensayos realizados (Incluir la información del Perfil del Suelo que indica el Artículo 12 (12.1e) de la Norma E.050 del RNE. Utilizar los símbolos gráficos de la Norma E.050 del RNE.).

- a) Descripción y clasificación de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo de suelo, según el sistema unificado de suelos (SUCS, NTP 339.134-ASTM D 2487), características físicas y químicas como son plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, cementación, PH, contenido de sales y otros comentarios de acuerdo a la Norma NTP 339.150-ASTM D 2488.

7. El Informe precisara las zonas críticas con presencia de arcillas expansivas y recomendaciones a tener en cuenta para el diseño de la obra de protección.

8. Nivel de la Napa Freática: Ubicación de la napa freática indicando la profundidad de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo, si se presenta.

9. Estudio para Cimentación de estructuras: Se presentará:

- a) Memoria de Cálculo de la capacidad portante y de diseño del terreno.
- b) Resultados de los Ensayos de Laboratorio
- c) Interpretación de los Resultados de los Ensayos de Laboratorio.
- d) Tipo de cimentación que se recomienda utilizar.
- e) Profundidad de cimentación (Df), indicar el estrato donde se debe apoyar la cimentación.
- f) Recomendaciones relacionadas con la presencia de la napa freática, agresividad del

suelo al concreto y estimación de los parámetros geotécnicos para la determinación de estabilización de taludes (cohesión, ángulo de fricción interna, etc), en base a los resultados de los ensayos de mecánica de suelos.

- g) Parámetros para el diseño de muros de encausamiento, estructuras en lecho de río, etc.
- h) Para los materiales de canteras se determinará los parámetros geotécnicos (cohesión, ángulo de fricción interna, etc), en base a los resultados de los ensayos de mecánica de suelos.
- i) Otros parámetros a tener en cuenta para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependan directamente del suelo.

10. Planos:

- a) Plano de Localización y Accesos
- b) Sobre la base de la información topográfica con curvas de nivel, determinar la ubicación de las calicatas exploradas, georreferenciadas con coordenadas UTM relacionadas a un BM de referencia. (Utilizar la nomenclatura que se indica en la Tabla N° 7 de la Norma E.050 del RNE).
- c) Información cartográfica elaborada en formato *.shp o *.gpkg, *.dwg, etc.

11. Registro Fotográfico;

Fotografías: con su respectiva memoria explicativa, detallando los trabajos de calicatas en cada uno de los tramos priorizados

12. Anexos: documentos de gestión, formatos de ejecución de los trabajos de campo firmados por la Supervisión, registro fotográfico, etc.

13. Conclusiones y Recomendaciones.



ANEXO 04: HIDROGEOLOGÍA

En el ámbito de los subsectores de riego se debe realizar el análisis sobre uso de agua subterránea, donde el Consultor hará estudio de estas para determinar si se puede usar como riego complementario en las épocas de sequía.

1. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del estudio hidrogeológico en la zona de mejoramiento de riego del proyecto son los siguientes:

- Determinar la estructura geoelectrica del subsuelo y las condiciones generales de difusión de las aguas en los estratos permeables en cada sector comprendido en el estudio.
- Determinar la factibilidad racional del volumen de explotación potencial y la captación sostenida de aguas del subsuelo en los terrenos de interés.
- Entre los puntos explorados, si el caso lo amerita, definir aquel con mejores condiciones para la perforación de pozos tubulares, estableciendo sus condiciones constructivas generales, con miras a conseguir una estructura estabilizada, con mínimas pérdidas de carga en el ingreso del agua al pozo y sin arrastre de arenas.

2. Inventario y Diagnóstico actual de las fuentes de agua subterránea en el área de estudio

El Consultor efectuará un inventario de pozos actualizado verificando in situ la ubicación de los pozos existentes, sean tubulares o a tajo abierto, su estado actual, su equipamiento, las características de las tuberías y equipos de bombeo, las condiciones de funcionamiento (altura de bombeo, nivel de la napa, caudal de explotación, etc.).

3. Estudios anteriores de aguas subterráneas del valle de Virú

El Consultor deberá revisar los estudios hidrogeológicos anteriormente ejecutados en el valle de Virú.



Estudios de aguas subterráneas anteriores

Estudio	Institución	Autor	Fecha	Valle	Volumen en MMC		
					Recarga anual	Explotado	Aprovechable
Hidrogeología de los Proyectos de Riego en la Costa de La Libertad	CORLIB	Tahal Consulting Engineers	1965-1968	Virú		39.0	
Estudio Regularización del Riego en Valle Virú	CORLIB	CORLIB	1970	Virú	83.5	48.5	
Inventario, Evaluación y Uso Racional de los Recursos Naturales de la Costa – Cuencas de Chao y Virú	ONERN	ONERN	1973	Virú			68.5
Actualización y Complementación de los estudios de Factibilidad Técnico-Económica. Proyecto CHAVIMOCHIC	PECH	CORPEI	1983	Moche		57.5	
				Virú		77.7	
				Chao		13.3	
Estudio de Drenaje del valle de Virú	PECH	PRONADRET	1990	Virú		71.4	
Diagnóstico y Plan de Desarrollo de las Aguas Subterráneas en los Valles de Chao, Virú, Moche y Chicama	PECH	F. Vásquez	2000	Chao			35.6
				Virú			83.9
				Moche			34.4
Pruebas de bombeo e interpretación	PECH	J. Sánchez	2011				
	PECH	J. Sánchez	2012				
Hidrología subterránea	PECH	Guillermo Aguilar					
Investigaciones Geofísicas	PECH	Nino Eduardo Guevara Chávez	2021	Virú			
Planeamiento y Replanteo de Localización de Pozos Tubulares para Diseño de mallado para SEVS en los Sistemas Acuíferos Chao y Virú	PECH	José Sánchez	2021	Virú			



4. Tareas específicas

El Consultor desarrollará en forma directa o con el análisis de estudios anteriores que corresponda al área de riego a beneficiar con el proyecto, las siguientes tareas específicas:

- Topografía superficial (Producida por el levantamiento topográfico)
- Profundidades de los horizontes permeables
- Espesores saturados, incluyendo mapas
- Mapa de resistividades Eléctricas de los horizontes permeables saturados
- Profundidad del Nivel Freático
- Morfología de las aguas freáticas
- Fluctuación de la Napa freática
- Propiedades del Acuífero
- Conductividades Hidráulicas del agua subterránea
- Rendimientos Específicos
- Mapa de áreas favorables para la perforación de pozos

Se plantean las siguientes actividades:

- Inventario y diagnóstico de la infraestructura de explotación de agua subterránea en las Comisiones de Usuarios Huacapongo, Choloque, Queneto y San Francisco Alto. Se requiere el inventario de la infraestructura de la explotación de agua subterránea y la georreferenciación de los pozos en el área de estudio del Proyecto.
- Para el inventario de pozos y su medición deberá realizar los trabajos in situ, para lo cual deberá realizar las coordinaciones directas con la Comisión de Usuarios, Junta de Usuarios y Autoridad Administrativa del Agua (ALA). Además de ello se puede considerar también los estudios actualizados por el ANA, consistente en un inventario de fuentes de agua subterránea. Esto implica que en cualquiera de los casos deberá realizar el inventario actual y de manera directa en coordinación con los principales usuarios y entidades competentes.
- Ejecución de dos (02) sondajes eléctricos verticales (SEVs) en el área de riego a beneficiar, transversales al cauce del río Virú, ubicados aguas arriba de las Obras de Cruce del Río Virú del Proyecto Chavimochic
- Caracterización del acuífero (determinación de caudales, rendimientos, calidad de agua, potencial del acuífero, volumen explotable, etc.).
- Deberá verificar y/o solicitar las licencias de usos y/o derechos de agua otorgados de los pozos ya existentes en el ámbito de estudio del proyecto, para lo cual se deberá realizar la coordinación y solicitud directa con la Administración Local del Agua (ALA) Moche-Virú-Chao o la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Huarney – Chicama y demás entidades involucradas.
- Se debe realizar el tratamiento y la valoración de la información existente, Junta de Usuarios, Comisiones de riego, etc., con fines de caracterización y modelación del acuífero, el estudio de sus parámetros hidrodinámicos, y la confección de los mapas temáticos para el estudio hidrogeológico (recarga, abatimiento, iso profundidad de la napa, hidro isohipsas, iso permeabilidad e iso transmisividad del acuífero, iso conductividad eléctrica del agua, tipos de familia hidro-geoquímicas y otros).



- Así como zonificación de la explotación del agua subterránea, calidad de esta, en los subsectores de riego en estudio, mediante utilización de software especializados preferentemente en el entorno GIS (Aquifert Test, Modflow, Aquachem, Visual Modflow, etc.).
- Se hará un estudio para integrar el riego de aguas subterráneas con el riego de aguas superficiales.
- Determinación de las alternativas de infraestructura para el mejoramiento, rehabilitación y reemplazo

En este ítem el Consultor en base a la demanda, costos de explotación (grupo electrógeno o panel solar o línea de transmisión), diagnóstico de la infraestructura existente y a la caracterización y modelación del acuífero; propondrá y evaluará las diferentes alternativas sobre necesidades de mejoramiento, rehabilitación y/o reemplazo de pozos, así como los requerimientos de la infraestructura necesaria para una adecuada y racional uso, operación, administración y gestión formal del agua subterránea para satisfacer la demanda, (electrificación, equipamiento, obras de conducción, etc.), ya sea como complemento del agua superficial en campaña principal y/o en campaña complementaria.

5. Costos de la explotación del agua subterránea y propuesta de gestión

El Consultor debe calcular los costos de explotación del agua subterránea (operación, mantenimiento), y proponer en base a la normatividad vigente alternativas de uso, gestión y administración más adecuada y viable técnica y económicamente, que permitan la explotación racional del acuífero, ya sea como complemento del agua superficial, o como fuente principal. Se estudiará el costo de la modernización y la electrificación de los pozos de agua subterránea, considerando que los pozos pasarían a ser parte del sistema de abastecimiento de aguas subterráneas para las organizaciones de usuarios y no como entes privados.

Se presentará alternativas de electrificación de pozos tubulares, por ejemplo: electrificación con energía eléctrica o solar, a través de paneles solares, entre otras. Mismas que deberán sustentarse técnica y económicamente en el Estudio hidrogeológico.

Debe determinarse un costo de estas tareas para que en el futuro funcionen como una unidad el riego superficial y el riego con aguas subterráneas.

6. Producto Esperado (Entregable)

El Consultor presentará un Volumen Específico denominado Anexo: Estudio Hidrogeológico. Se presentará en versión impresa y digital (editable) en Word, etc., incluido la base de datos de los programas o software especializados utilizados.

Los cálculos o procesos desarrollados se presentarán en formato Excel o de algún lenguaje de programación, y los planos se presentarán formato adecuado y en versión editable de QGIS, ARCGIS, etc.

Asimismo, como parte del Entregable el Consultor alcanzará el Informe Final de Aguas Subterráneas, en versión impresa y digital (editable) incluyendo inventario de pozos, diagnóstico de la infraestructura de explotación de aguas subterráneas, caracterización del acuífero, determinación de alternativas, costos de explotación y propuesta de gestión, incluidos planos de ubicación de los pozos tubulares geo-referenciados



ANEXO 05: AGROLOGÍA

1. Objetivos del Estudio Agrológico

Determinar las características físicas, morfológicas, fisiográficas y químicas de los suelos y Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor, del ámbito del proyecto.

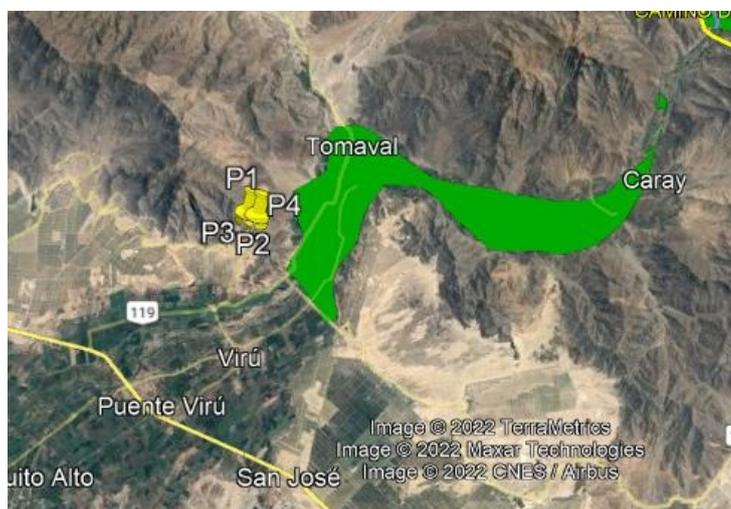
2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en el departamento de La Libertad en el valle de Virú.

3. Ámbito del Estudio Agrológico

El ámbito del estudio comprende:

Área del proyecto: 3,622 ha aproximada.



4. Especificaciones técnicas

- Nivel del estudio: Semidetallado
- Nivel de generalización fisiográfica: División de elementos de paisaje.
- Nivel de generalización taxonómica: Series de suelos, familia textural.
- Unidad cartográfica: Consociaciones, Asociaciones, grupos indiferenciados y complejos, áreas misceláneas, y fases.
- Áreas de muestreo como mínimo el 30% de la superficie total que represente la variabilidad de los suelos del área del proyecto.
- Material de Teledetección: imágenes satélites de alta resolución: 1 – 5 m, a escala 1:25,000.



- Densidad promedio de observaciones: 8 observaciones por cada 100 Ha, de las cuales por lo menos 2 serán calicatas.
- La descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas se efectuará acompañada de fotos de los perfiles modales y del paisaje circundante.
- Análisis de laboratorio: En las muestras extraídas se realizarán análisis de caracterización que comprende: granulometría, pH, carbonatos, capacidad de intercambio catiónico, por ciento de materia orgánica, nitrógeno total, aluminio cambiante, fósforo aprovechable, bases cambiables, saturación de bases, relaciones de cationes, conductividad eléctrica y sodio cambiante. Los análisis serán ejecutados en un laboratorio de suelos agrícolas de confiabilidad técnico científica.
- Se determinarán fases de suelos para lo cual se considerará: fases por salinidad, profundidad, pendiente, relieve, drenaje. Determinar las áreas afectadas por salinidad, número de has, y porcentaje de afectación en sus diferentes niveles.
- Descripción de las observaciones de campo: Externas: Posición fisiográfica, pendiente, evidencia de erosión, pedregosidad superficial, drenaje natural, características litológicas, vegetación natural, uso y manejo actual, inundaciones. Internas: Profundidad efectiva, clase de limitante, color de los horizontes, apreciación textural, estructura, consistencia, actividad microbiológica, presencia de raicillas en cada horizonte, formaciones especiales, reacción al HCl, reacción al agua oxigenada, presencia de poros, límite de los horizontes, material parental, nivel freático, humedad actual de perfil, drenaje interno.
- Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor: en las tierras actualmente cultivadas y desarrolladas según el Reglamento de Clasificación de Tierras aprobado por el D.S.005-2022-MIDAGRI.

5. Memoria descriptiva

El contenido mínimo de la memoria descriptiva, sin ser limitativo será:

Capítulo 1: Generalidades

- Introducción
- Objetivos
- Ubicación y extensión
- Materiales y métodos

Capítulo 2: Descripción general del área de estudio

- Ecología y aspectos climáticos
- Geología y Geomorfología
- Hidrología

Capítulo 3: Fisiografía

- Leyenda fisiográfica
- Descripción de las unidades fisiográficas



Capítulo 4: Suelos

- Generalidades
- Descripción de los suelos según su origen
- Descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas
 1. Descripción de las unidades cartográficas (extensión, ubicación, componentes edáficos, inclusiones, fases)
 2. Descripción de las unidades taxonómicas (clasificación taxonómica, unidad fisiográfica, pendiente, material parental, vegetación, régimen de temperatura, régimen de humedad, epipedon, horizontes subsuperficiales de diagnóstico, características morfológicas, físicas y químicas de cada horizonte, aptitud agronómica) .
 3. Explicación del mapa de suelos

Capítulo 5: Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor

- Generalidades
- Clases de tierras según su capacidad de uso mayor (CUM): grupos, clases, subclases.
- Interpretación del mapa de CUM.

Capítulo 6. Conclusiones

Capítulo 7: Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

- Resultados de los análisis de muestras de suelos en el laboratorio
- Métodos de análisis de muestras empleados en el laboratorio de suelos
- Escalas para interpretación de los análisis de laboratorio.
- Fichas de descripción de los perfiles modales observaciones (calicatas y barrenajes), que incluyan coordenadas de ubicación.
- Archivo de fotos

Mapas

- Mapas temáticos: a escala 1:25 000
 - a) Mapa de suelos
 - b) Mapa de salinidad y drenaje
 - c) Mapa fisiográfico
 - d) Mapa de Clases de tierras según su capacidad de uso mayor.
 - e) Mapa de ubicación de observaciones.
 - f) Mapa de imágenes satélite utilizados



ANEXO 06: GESTIÓN DE RIESGOS DE DESASTRES

1. Objetivo

Identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar una inversión, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los que está expuesta.

2. Desarrollo del estudio

El Análisis de Riesgos y Vulnerabilidad del Proyecto, deberá tomar en consideración la "Pautas metodológicas para la incorporación del análisis del riesgo de desastres en los proyectos de inversión Pública, emitido por la DGPI-MEF y las disposiciones de la Guía general para identificación formulación y evaluación social de proyectos de inversión pública, a nivel de perfil, aprobada mediante Resolución Directoral N° 001 -2015-EF/63.01

El Análisis de Riesgo (AdR) permitirá diseñar y evaluar las alternativas de inversión o acción con la finalidad de mejorar la toma de decisiones, considerando las siguientes acciones:

- Analizar los peligros a los que podría enfrentar el proyecto.
- Determinar las vulnerabilidades que podría el proyecto durante su ejecución y operación.
- Evaluar las alternativas propuestas, considerando las medidas de reducción de riesgo en donde ello sea posible, utilizando el Análisis Costo beneficio.

La metodología usada y las actividades principales a realizar comprenderán lo siguiente:

- Se incluirá un plano en planta con el mapeo geológico regional y de potenciales deslizamientos del área del Proyecto, a escala de 1/5000, y secciones geológicas en zonas de riesgos geológicos potenciales:
- Se efectuará el Diagnóstico y Caracterización de los Factores de Riesgo Ambiental, comprendiendo:
 - Diagnóstico general de los factores de riesgo;
 - Identificación de peligros naturales en el área del Proyecto;
 - Aspectos Geológicos; y de geodinámica externa
 - Sismología General.
 - Metodología a ser empleada;
- Se determinará y caracterizará la vulnerabilidad del Proyecto de Irrigación:
- Determinación y caracterización cualitativa de;
 - ✓ Vulnerabilidad frente a los sismos;
 - ✓ Vulnerabilidad frente a la falla de suelos y deslizamientos
 - ✓ Vulnerabilidad frente a las huaycos e inundaciones;
 - ✓ Vulnerabilidad frente a erosión severa de cauces y entorno de obras
 - ✓ Vulnerabilidad frente a los vandalismos;



- El Consultor deberá tener en consideración: la Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento aprobado por D.S. N° 048-2011-PCM, Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático que añade el enfoque de “Gestión de Riesgos Climático” en la formulación de los proyectos de inversión y su Reglamento aprobado por D.S. N° 013-2019-MINAM, Resolución Ministerial N° 484-2019-MINAGRI que aprueba el documento metodológico “Lineamientos para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en un contexto de cambio climático en los proyectos de inversión relacionados a agua para riego en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, además de la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD, gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras.

El contenido del informe debe ser el siguiente:

- ✓ Introducción
- ✓ Aspectos Generales
 - Marco jurídico
 - Objetivos
- ✓ Diagnóstico de la situación actual en el ámbito del proyecto.
- ✓ Análisis prospectivo de peligros (probabilidad de ocurrencia, localización, duración, intensidad).
- ✓ Definición de los indicadores para el Análisis de Riesgo.
- ✓ Análisis de involucrados.
- ✓ Planteamiento de medidas de reducción de riesgo,



ANEXO 07: ESTUDIO SOCIAL Y ENCUESTAS

1. Objetivo

Tiene como objetivo identificar y diagnosticar las características socio económicas de cada uno de los grupos involucrados. Para lo cual se diseñarán instrumentos cuantitativos y/o cualitativos que recogerán las percepciones, intereses, responsabilidades, inconvenientes, etc.; en torno al PIP propuesto.

El desarrollo del Estudio Social, implica el involucramiento de beneficiarios / afectados, autoridades locales, dirigentes comunales / locales, en la perspectiva de concretar la viabilidad social; siendo así, existe la necesidad de efectuar el Estudio Social, enmarcado en los principios de integralidad, complementariedad y sostenibilidad.

Los pobladores beneficiarios y afectados del proyecto tienen sus propias percepciones, afectos, emociones, problemas y demás particularidades individuales, para cuyo efecto se es imprescindible implementar los mecanismos inherentes al Estudio Social, en la línea de garantizar la viabilidad social del proyecto.

La viabilidad social del proyecto materia del presente Término de Referencia pasa necesariamente por estructurar, diseñar y plantear las especificaciones correspondientes; es decir, plantear las actividades inherentes al Estudio Social, como un eje transversal que encamina la Licencia Social.

La sostenibilidad social del proyecto descansa precisamente sobre la base de la ejecución de actividades concordantes al aspecto social; esto significa la necesidad de que durante el desarrollo de los estudios básicos debe aplicarse los procedimientos necesarios que deriven en indicadores de resultados propios al Estudio Social.

2. Finalidad del Estudio Social

El Estudio Social tiene como finalidad:

- Facilitar el desarrollo de los estudios básicos del perfil.
- Obtener la Licencia Social (Actas de compromiso y otros)
- Contribuir a la viabilidad y sostenibilidad social del proyecto.
- Consolidar la organización comunal.
- Prevenir el surgimiento de conflictos en la etapa de formulación y ejecución del proyecto.
- Generar espacios de desarrollo intercultural
- Fortalecer la capacidad de los operadores de los sistemas de riego
- Fortalecer el desarrollo de capacidades de los usuarios de riego
- Promover la participación de los involucrados (beneficiarios, afectados, autoridades e instituciones públicas y privadas) para generar consenso durante el desarrollo del estudio de preinversión y posterior ejecución de la obra de infraestructura hídrica.

3. Metodología:

Para el desarrollo del Estudio Social, el consultor deberá aplicar los siguientes instrumentos -sin ser limitativos- en el área de influencia del proyecto:

- Reuniones de coordinación
 - _ Talleres de capacitación



- Aplicación de encuestas
- Entrevista
- Sondeo de opinión
- Cuestionarios Procesamiento estadístico de encuestas/entrevistas
- Recopilación de información de diversas fuentes de información (Págs. Web, bibliotecas, hemerotecas)

El detalle de la metodología aplicada para cada caso, así como el software para el procesamiento de determinados instrumentos, deberá presentarse en el Plan de Trabajo por el Consultor.

La secuencia que debe tener es la siguiente:

- i. Focalización de la zona a encuestar/entrevistar
- ii. Diseño del instrumento
- iii. Ejecución de la encuesta
- iv. Procesamiento (ordenamiento, clasificación, tabulación) de la información colectada
- v. Análisis (comparación, interpretación, conclusión), de los resultados de las encuestas
- vi. Difusión del resultado

4. Actividades

El Especialista Social efectuará las coordinaciones respectivas con los involucrados (autoridades/dirigentes locales, beneficiarios, afectados, ...) del proyecto, efectuando los trabajos de campo y difusión del proceso de formulación de los estudios del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE PROVISIÓN DE AGUA PARA RIEGO, EN EL SISTEMA DE RIEGO VIRÚ – SUB SECTORES: HUACAPONGO, CHOLOQUE, QUENETO Y SAN FRANCISCO ALTO, DISTRITO DE VIRÚ DE LA PROVINCIA DE VIRÚ, DEL DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD", a través de medios existentes en la localidad, recopilando información de autoridades locales, organizaciones agrarias, propietarios y usuarios, con la finalidad de lograr la participación comunal, debiendo implementar las siguientes actividades:

- a. Formulación del Plan de Trabajo, el mismo que deber ser revisado y aprobado por el jefe de proyecto del equipo Consultor y supervisado por la Unidad Ejecutora.
- b. Reconfirmación y actualización de la Línea de Base Social (LBS), que consiste en sistematizar la información recopilada.
- c. Reuniones Informativas, llevadas a cabo en el ámbito del proyecto, con la finalidad de obtener los compromisos necesarios en la etapa de pre inversión.
- d. Formulación del Plan de Capacitación Social y Capacitación Técnica, de tal forma que el desarrollo de las sesiones de capacitación social y técnica cumplan su objetivo.
- e. Formulación de la Ficha Técnica de Programación de Actividades, Ficha Técnica de Programación Presupuestal.
- f. 3 Talleres de capacitación dirigidas a Comités de Usuarios, beneficiarios, operadores del sistema, autoridades locales y dirigentes comunales que se llevarán a cabo en la localidad de Huacapongo (Uno al inicio, otro al medio y otro al final del estudio)
- g. Formulación del Informe Final del Estudio Social



- h. En coordinación con el equipo técnico del Consultor (de ser necesario):
- Apoyo en la confirmación y determinación del estado actual de la propiedad de la tierra en el ámbito del proyecto, mediante la identificación de las áreas con propiedad inscrita y no inscrita ante los Registros Públicos, características físicas y legales de la ocupación de los predios rurales en la zona de estudio, y las superficies de libre disponibilidad del Estado, si lo hubiera;
 - Coordinando con el PECH y las entidades correspondientes adscritas al MIDAGRI, efectuar el reconocimiento general de la zona de estudio, además de difundir por medios posibles la finalidad del estudio, recabando información de las autoridades locales, organizaciones agrarias, propietarios y poseedores respecto al trabajo a ejecutarse, con el propósito de que brinden el apoyo y evaluar las condiciones para implementar un modelo de asociatividad en los sistemas de riego y en la gestión de la producción y comercialización, con miras a potenciar las ventajas competitivas de las economías de escala.
 - Facilitar el directorio de los actores vinculados al proyecto (nombres, DNI, teléfonos, correos electrónicos, Etc.), que permitirá coordinar las acciones programadas, validar la información referida a los padrones de predios en litigios (si hubiera), padrones de predios de propietarios particulares no inscritos en Registros Públicos, padrones de predios de propiedades inscritas en Registros Públicos, padrones de predios con titulares no habidos, sectores con poseesionarios en predios del Estado.
 - Apoyo en la confirmación de la información gráfica y textual recopilada, planos de predios, matrices de fundos o haciendas expropiadas o revertidos al Estado por la ex Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural, ex Proyecto Especial Titulación de Tierras y Catastro Rural - PETT, Ministerio de Agricultura o el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal – COFOPRI.
 - Apoyo en la confirmación de la existencia de comunidades campesinas o nativas (si hubiera); planos que permitan identificar las propiedades individuales o asociativas inscritas o no en los Registros Públicos; los sectores de propiedad del Estado con poseesionarios y los sectores de propiedad del Estado de libre disponibilidad existentes en el ámbito del Proyecto.



5.

Producto Esperado

Sin ser limitativo, el Consultor deberá entregar lo siguiente: Estudio Social, incluyendo la sensibilización del Proyecto. Asimismo, deberá presentarse la base de datos de todo el Estudio, y archivos digitales y editables en USB además de PDF.

El contenido mínimo del Estudio Social es el siguiente:

Capítulo I

- Aspectos Generales
 - Importancia del Estudio Social
 - Objetivos



- Antecedentes
- Justificación
- Conceptos Generales
- Finalidad
- Esquema general del estudio social
- Indicadores sociales
- Impacto social del Proyecto
- Análisis Social del agua
- Identificación de ideas de proyectos
- Matriz de actores sociales
- Junta y Comisiones de Usuarios de agua
- Confirmación y validación social del proyecto
- Línea de Base Social
- Proceso participativo

Capítulo II

• Aspectos Demográficos

- Ubicación y Extensión
- Aspecto Social
- Población Diagnosticada
- Proyección de la Población Diagnosticada
- Población Afectada
- Densidad Poblacional
- Estructura Poblacional

• Servicios Públicos

- Servicios de Salud
- Servicios de Vivienda
- Servicios Domiciliarios (Energía eléctrica, Saneamiento y Alcantarillado)
- Servicios de Limpieza Pública
- Servicios de Transporte Público

• Aspectos Económicos

- Población Económicamente Activa
- Rol de la Mujer
- Niveles de Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas
- Mitigaciones
- Niveles de Ingreso
- Tenencia de la Tierra
- Creación o fortalecimiento de organización de usuarios de agua para riego.
- Capacitación en Operación y Mantenimiento de la infraestructura de Riego
- Asistencia técnica
- Creación o fortalecimiento de la Organización de productores agrarios



6. Anexos

El Consultor debe adjuntar documentos para la sostenibilidad del proyecto, autenticada por notario público o alguna autoridad local de la zona (como Juez de Paz No Letrado), los siguientes:

- Acta de conformidad para el desarrollo de los estudios.
- Acta de reuniones informativas/Asambleas/talleres de capacitación.
- Acta de compromiso de operación y mantenimiento del sistema.
- Acta de compromiso de Cofinanciamiento (riego tecnificado dentro de la parcela) según corresponda.
- Acta de libre disponibilidad de terrenos para la ejecución física de las obras.
- Declaración Jurada de Libre Disponibilidad del Terreno (por cada propietario) según corresponda.
- Acta de constitución del Comité de Coordinación de los estudios de perfil del proyecto.
- Directorio actualizado de la Junta, comisiones y comités de usuario de agua de la zona
- Padrón actualizado de afectados.
- Padrón actualizado de beneficiarios
- Acta de Licencia Social para la elaboración de los estudios del perfil técnico.
- Testimonio fotográfico y en video precisando leyenda adecuadamente.
- Otros documentos inherentes al Estudio Social.



ANEXO 08: SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL – ÁREAS DEL PROYECTO

1. Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias

El Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias, considerará la identificación y valoración de afectaciones prediales para la ejecución de obras (incluido accesos a obra y canteras) y la identificación de áreas designadas para Depósito de Material Excedente (DME) e identificación de interferencias que pudieran existir en el área de intervención; se deberá realizar considerando los siguientes alcances generales (sin pretender ser limitativos):

2. Identificación y Valoración de Afectaciones Prediales e Interferencias

Recopilar información y organizar el acervo documentario necesario para definir los derechos y limitaciones que pudieran existir sobre los predios afectados con la intervención de Obras de Infraestructura Hidráulica Mayor, determinando si se trata de propiedad privada, o estatal, evaluando los títulos jurídicos existentes, posesiones y los antecedentes registrales.

La documentación será obtenida del Registro de Predios de la SUNARP, Organismo de Formalización de la Propiedad Informal - COFOPRI, PRORURAL, Municipalidades, Comunidades Campesinas, Ministerio de Cultura y otras instituciones.

Precisar las áreas afectadas, identificadas y remanentes, de acuerdo con la cantidad de unidades catastrales registradas.

Identificación de interferencias que pudieran presentarse en el área de intervención (infraestructura de servicios, vías, terrenos, infraestructura social y económica; entre otros).

Elaborar los respectivos planos por afectados incluyendo su memoria descriptiva y demás documentos técnicos necesarios.

Elaboración de solicitudes, oficios y demás documentos que permitan la elaboración del expediente de diagnóstico Físico - Legal del área en estudio.

Proponer alternativas de solución para la continuidad del proyecto.

Determinar cuantitativamente las áreas afectadas y costear de acuerdo con criterios establecidos en la normatividad vigente.



ANEXO 09: EVALUACIÓN ARQUEOLÓGICA

El Consultor preparará la documentación necesaria para realizar las gestiones ante el Ministerio de Cultura – Dirección Desconcentrada, a fin de obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA en la etapa de ejecución. Para esta actividad, deberá preparar el expediente correspondiente que incluya la memoria descriptiva y los planos respectivos.

El Consultor tendrá en cuenta los siguientes alcances generales (sin pretender ser limitativos):

- ✓ Inspeccionar el área de interés del proyecto, utilizando una metodología de Reconocimiento de Campo adecuada a las características del terreno.
- ✓ Verificar a nivel superficial la existencia de evidencia arqueológica en el área del Proyecto.
- ✓ Reconocimiento Arqueológico del área de servidumbre y en el área colindante donde se ubica el Proyecto: Identificar y registrar sitios arqueológicos en base a la prospección de campo.
- ✓ Replanteo de la obra proyectada, en caso existiera afectación (directa o indirecta) a evidencias arqueológicas, lo cual se efectuaría con el Ingeniero Jefe del proyecto.
- ✓ Generar información técnica que complemente los documentos de gestión.
- ✓ Coordinar con los profesionales del proyecto: economista, hidráulico, jefe de proyecto y con los otros especialistas de la ingeniería del proyecto sobre la ubicación, identificación y registro de los sitios arqueológicos, en las alternativas de solución y otras consideraciones técnicas.
- ✓ Participar en reuniones de trabajo, con el equipo formulador responsable y el equipo de supervisión y/o evaluación.

Productos Esperados

- ✓ Documentación necesaria para obtener el Informe CIRA



ANEXO 10: DESARROLLO DE INGENIERIA

1. Balances Hídricos (Planeamiento de Alternativas y Selección)

1.1 Antecedentes

En el estudio realizado por el Proyecto Especial Chavimochic en Convenio con la Autoridad Nacional del Agua denominado: "Mejoramiento del Servicio de Agua de los Sistemas de Riego Huacapongo, Choloque, Queneto, Distrito y Provincia de Virú, Región La Libertad", en el año 2016, se realizó un Balance Hídrico que servirá de referencia para el presente trabajo.

Las características de dicho balance se señalan a continuación:

El proyecto de mejoramiento en el valle Virú propone diversificar la cedula de cultivo buscando una mayor rentabilidad, proponiendo cultivos como maíz (6.0%), caña de azúcar (3.0%), esparrago (77.4%), hortalizas y legumbres (12%). La demanda hídrica anual para la cedula de cultivo modificada se estima en 27.3 MMC.

1.2 Balances Hídricos Oferta- Demanda Hídrica

Es necesario delimitar adecuadamente el ámbito del estudio del balance hídrico, realizar una adecuada cuantificación de entradas y salidas al sistema, lo cual debe incluir los recursos subterráneos

El Consultor desarrollará varios balances hídricos entre oferta y demanda de agua, contemplando diferentes escenarios sea en forma independiente o combinada, a escala de tiempo mensual.

a) Disponibilidad Hídrica

- Cuenca río Virú
- Traslase río Santa
- Aguas subterráneas
- Aguas de recuperación

b) Demanda Hídrica (actual y con proyecto)

- Demanda Hídrica Poblacional y por Otros Usos (actual y proyectada)
- Requerimiento Actual de Agua de los Cultivos
- Requerimiento de Agua de los Cultivos – Con Proyecto
- Derechos de Agua Asignados
- Caudal Ecológico

c) Balance Hídrico

- Sin regulación (incluyendo agua de recuperación o de retomo)
- Con regulación

Además, en balances hídricos adicionales, se tomarán en cuenta las ofertas de las aguas subterráneas y del trasvase del río Santa, en función de los resultados de los balances anteriores



d) Balance Hídrico con escenario de cambio climático

Se analizará como mínimo 05 modelos de cambio climático, aplicado balance hídrico con proyecto seleccionado

El balance hídrico Oferta-Demanda para un escenario actual, se desarrollará en base a una simulación hidrológica, en la que se evalúa la demanda atendida en relación a índices de garantía de atención de la demanda en tiempo y volumen. Permitirá estimar la oferta hídrica excedente para cada escenario.

El balance se desarrollará mediante o software de modelización de recursos hídricos (WEAP, Labsid acuanet, etc) según sea su elección, siempre que permita representar fielmente el esquema hidráulico del proyecto.

Los resultados de la operación del sistema, del planeamiento hidráulico, variabilidad de la oferta hídrica de las fuentes de agua y niveles de cobertura de la demanda hídrica, debe estar sustentado en una simulación con sus correspondientes índices de confiabilidad en tiempo y volumen, debiendo definir la brecha hídrica.

El balance en situación actual permitirá obtener los volúmenes excedentes del río Virú.

El criterio de evaluación de los resultados del balance hídrico se desarrollará mediante los siguientes índices.

- a. **Confiabilidad de Volumen Atendido (CV).** Evalúa el porcentaje de la demanda (en volumen) total atendido en una serie de tiempo, un valor igual o mayor a 90% es considerando aceptable, asumiendo que los cultivos pueden soportar un déficit máximo del 10% en volumen de agua.

$$CV = \frac{\left(\sum Demanda_Total - \sum Deficit \right)}{\sum Demanda_Total} \times 100$$

Si CV >= 90%; el valor es aceptable

- b. **Garantía Mensual (GM).** Evalúa en tiempo la atención de la demanda, si en un horizonte de tiempo la demanda es atendida en un 90% de los meses, se considera aceptable.

$$Garantia_Mensual_(GM) = \frac{\left(\sum N^\circ Meses_Total - \sum N^\circ Meses_con_Deficit \right)}{\sum N^\circ Meses_Total} \times 100$$

Si GM >= 90%; el valor es aceptable

- c. **Garantía Anual (GA).** Evalúa en cuantos años existe por lo menos un mes con déficit de agua, se considera que la demanda es atendida solo si existen 75% de años donde no haya un mes con déficit.

$$GA = \frac{\left(\sum N^\circ Años_Total - \sum N^\circ Años_con_Deficit \right)}{\sum N^\circ Años_Total} \times 100$$



Si $GA \geq 75\%$; el valor es aceptable

- d. **Índice de Déficit (ID).** Valor adimensional, valor menor a 1 es indicador q la demanda es atendida.

$$ID = \frac{\sum_i^N \left(\frac{DEF_i}{DEM_i} \right)^2}{N} \times 100$$

Si $ID \leq 1$; el valor es aceptable

Donde:

DEF_i: Déficit del año i
DEM_i: Demanda del año i
N: Número de Años.

Adicionalmente se evaluará el balance hídrico considerando la oferta hídrica al 75% de persistencia.

2. Caudales de diseño

En base a lo obtenido en el estudio a desarrollar, sobre la potencialidad hídrica en las diversas secciones de interés de la cuenca y otras fuentes de agua, se procederá a definir el diseño de las obras temporales y permanentes, que a continuación se detallan:

- Obras temporales: El Consultor definirá prioritariamente, el período de retorno que se adoptará para el diseño de las obras de desvío y, en segundo término, calculará los caudales pico correspondientes.
- Obras permanentes: El Consultor definirá igualmente, el período de retorno y los correspondientes caudales máximos laminados que se adoptarán en el diseño de las presas.
- Los procedimientos de cálculo de estos caudales máximos estarán basados en métodos de análisis reconocidos, considerando la vida útil para la presa, y las probabilidades de falla de esta, concordante con las últimas técnicas.

3. Sedimentación

El Consultor, deberá realizar un estudio de sedimentología del cauce del río Virú y su impacto en el embalse dentro del marco normativo existente y considerando toda la información necesaria para su determinación. El consultor mediante un estudio de producción de sedimentos determinará las estructuras necesarias a fin de controlar los valores permisibles para la adecuada operatividad de las estructuras de la infraestructura hidráulica proyectada.



4. Volumen Muerto del Embalse

El Consultor, evaluará el volumen muerto del embalse a partir del más probable ingreso de sólidos en suspensión o arrastre al embalse calculado en base a registros, de no existir para el área del Proyecto se recurrirá a áreas vecinas semejantes que pudieran tenerlos, previa evaluación del área de interés donde se proyecta la estructura de almacenamiento.

El Consultor, deberá en todo caso, estudiar la colmatación del embalse por correlación con otros proyectos similares en la zona o elegir el método más apropiado.

5. Vida Útil del Embalse

La vida útil del embalse deberá ser mayor de 50 años, acercándose preferiblemente a los 100 años. Este requerimiento, exige dar importancia al análisis de régimen de transporte de sedimentos, pese al reducido volumen que probablemente podría esperarse para él, por la altitud sobre el nivel del mar que tiene el área comprometida y la longitud de recorrido del canal aductor. De ameritarse, el Consultor podrá proponer obras de retención de sedimentos aguas arriba del embalse o una obra de limpia, purga o descarga de sedimentos de fondo del embalse.

En caso de que la impermeabilización del vaso del embalse no esté asegurada, se deberá proponer medidas estructurales correctivas en base a los estudios hidrogeológicos y geotécnicos efectuados, para reducir las pérdidas de agua por las superficies perimetrales del vaso, a valores aceptables, y asegurar la conformación del almacenamiento de agua superficial en el vaso.

Los principales temas para presentar son los que se indican a continuación:

- Generación de información (metodología)
- Generación de series de caudales
- Caudales medios, mínimos y máximos
- Capacidad de embalse
- Análisis de volumen de almacenamiento
- Operación y simulación de embalse
- Transporte de sedimentos
- Análisis de periodos de sequía
- Oferta de agua a nivel de captación y derivación del río Virú.
- Demanda de agua del sistema de riego. Calidad de agua de suministro
- Balance Hídrico: oferta-demanda
- Oferta hídrica a nivel de las captaciones
- Demanda de Agua por cada sistema de riego.
- Simulación de operación del sistema de riego a nivel de captaciones.
- Simulación del tránsito de avenidas.

6. Productos esperados

- El estudio de balance hídrico deberá contener la oferta y demanda hídrica, que permitan establecer las reglas de operación del sistema en especial de la presa.
- Estudio de Sedimentos v Simulación de operación del sistema de riego a nivel de captaciones, para **satisfacer** la demanda hídrica del proyecto.



- Sin ser limitativo, el Informe del estudio hidrológico debe ser presentado en archivos Word, archivos en Excel, planos, gráficos y usos de programas como HEC4, HEC HMS, HECRAS, entre otros, generación de descargas, simulación de operación del sistema de riego a nivel de captaciones.
- Memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones). Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel y los planos de ser el caso en formato de AutoCAD.
- Todo el detalle del estudio de presentarán en un volumen específico anexo denominado Estudio de Balance Hídrico.

7. Diseño de Obras Hidráulicas (Selección Tipo de Presa y Desarrollo)

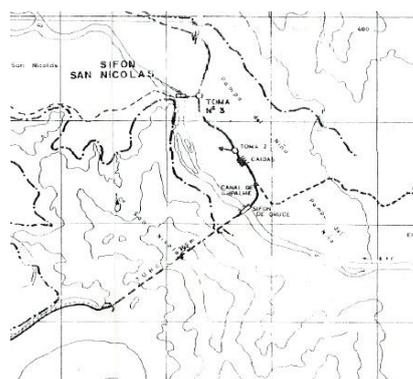
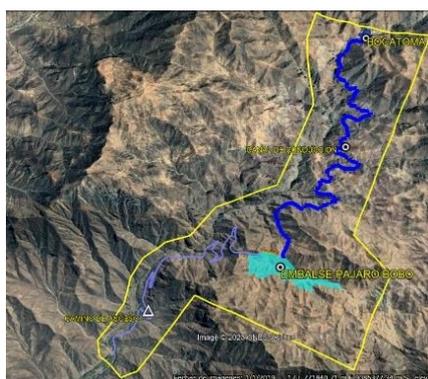
7.1 Planeamiento del Proyecto

Siendo el objetivo del proyecto el de abastecer con agua de riego en época de estiaje a los sectores Huacapongo, El Choloque, Queneto, la principal alternativa consiste en la regulación de los caudales excedentes del río Huacapongo, la que puede ser complementada con el trasvase de agua del río Santa a través de la ampliación del Canal Napo, y con la mayor explotación de aguas subterránea en esos sectores.

El agua almacenada en el embalse proyectado será derivada para su uso mediante sistemas de riego presurizado.

De manera referencial se presentan los esquemas de regulación del río Huacapongo y de la prolongación del Canal Napo.

- Regulación del río Virú (Huacapongo) en la quebrada Pájaro Bobo o en el propio cauce del río



7.2 Diseño de Obras Civiles de Infraestructura Mayor

Se detallarán los criterios de diseño utilizados en el estudio, como las premisas, estimaciones y parámetros utilizados, de acuerdo con códigos y normas vigentes y aceptadas según procedimientos de las buenas prácticas de ingeniería.

Tomando como base los resultados de los estudios geológico, geotécnico e hidrológico; optimizar el diseño hidráulico del proyecto, tanto para las obras nuevas como para las obras de mejoramiento; que permitan mejorar, rehabilitar y conservar el funcionamiento de las estructuras.

En base al análisis del transporte sólido, se estimará el volumen de sedimentos en la zona de emplazamiento de las estructuras de derivación y regulación, para conocer la cantidad y calidad de los sedimentos transportados por la corriente (sólidos de fondo y suspensión)

Considerar la eficiencia de la bocatoma a proyectar, en cuanto a la captación mínima de sólidos y la disponibilidad de medios para su evacuación.

Revisión y análisis de toda la información técnica existente relacionada con el presente proyecto.

Diseños hidráulicos a nivel de perfil para las obras nuevas, las obras de mejoramiento, rehabilitación, remodelación y protección.

Elaboración del anexo de cálculos y diseños hidráulicos de cada componente para evacuación de máximas avenidas, materia del estudio para diferentes tiempos de retorno.

7.2.1 Para las Obras de Regulación

a) Para el Cuerpo de las Presas

El diseño de las Presas de regulación se realizará en función de la necesidad de regulación, la que debiera satisfacer las exigencias de regulación en todos sus aspectos: abastecimiento de agua para riego, control de inundaciones, ecológica, etc.; razón por la cual se establecerán las premisas o criterios de diseño para precisar el dimensionamiento de la estructura, conformación del cuerpo de presa, tratamiento de la cimentación y fundación de la presa.

Las condiciones hidráulicas del embalse deberán quedar definidas mencionando los parámetros característicos como, volumen útil, volumen muerto, volumen total, volumen de retención de crecidas, condiciones de tránsito de avenidas, etc.

El diseño deberá considerar los criterios de la normatividad vigente. Para el caso de diseño de presa deberá considerar el Reglamento Técnico sobre seguridad de Presas y Embalses del ICOLD y las buenas prácticas de ingeniería en infraestructura de regulación. El diseño de la obra de regulación (presa) deberá considerar un TR de 10,000 años.

En la fase de campo, se verificarán y determinarán las características y condiciones generales de alternativas de emplazamiento del eje de obras de regulación y sus obras conexas, y tipo de presa, condiciones del vaso, condiciones de contorno (laderas y taludes), disponibilidad de materiales de construcción, etc. y predefinir la ubicación de sus componentes



En la fase de gabinete, se desarrollarán los diseños de las alternativas y variantes de ubicación y de tipología de obras de regulación, verificando su estabilidad y condiciones de filtración, incluyendo la sismicidad.

b) **Diseño Estructural**

Se detallarán los criterios de diseño utilizados en el estudio, como las premisas, estimaciones y parámetros utilizados, de acuerdo con códigos y normas vigentes y aceptadas según procedimientos de la buena práctica de ingeniería.

Tomando como base los resultados de los estudios geológico, geotécnico, hidrológico y diseños hidráulicos; realizar el diseño estructural a nivel de Perfil de las obras nuevas.

Diseñar a nivel de Perfil las obras de regulación y sus obras auxiliares, incluyendo el sistema de instrumentación.

Se adjuntarán los siguientes cálculos hidráulicos y estructurales respectivos:

- ✓ Proponer alternativas de ubicación de Eje de Presa y selección
- ✓ Proponer alternativas para definir la tipología de la presa.
- ✓ Aliviadero de Demasías
- ✓ Estructura de Regulación
- ✓ Instrumentación de la presa
- ✓ Obras de desvío
- ✓ Definir el tipo de cimentación y su respectivo tratamiento de impermeabilización en la fundación
- ✓ Definir la altura de presa
- ✓ Definir el bordo libre
- ✓ Definir el dimensionamiento del cuerpo de embalse
- ✓ Realizar Modelamiento hidráulico de operación
- ✓ Realizar el Análisis de Estabilidad
- ✓ Estabilidad de Taludes
- ✓ Realizar el Diseño Sísmico - estructural del dique seleccionado
- ✓ Definición del Cuerpo de Presa

c) **Cálculo de Filtraciones**

Estos corresponderán a las filtraciones que se producirán a través de la cimentación y cuerpo de presa utilizando métodos de cálculos basados según convenga, en las diferencias finitas o en los elementos finitos, sea para flujos confinados como no confinados. Se usarán para el efecto los programas de cómputo correspondientes.



Deberán ser definidas las geometrías y las secciones tipo de la presa y ataguías, considerando las características de los materiales constituyentes de cada sector de la presa, las que serán determinadas sobre la base de los estudios geológicos y geotécnicos realizados, y la optimización de los siguientes aspectos:

- Materiales procedentes de excavación y de los requeridos para el cuerpo de la presa y ataguías, su origen y destino.
- Establecimiento de las cotas de sus coronamientos y fundaciones.
- Sistemas de drenaje.
- Tratamiento de las fundaciones y metodología de ejecución.
- Tratamiento de taludes e impermeabilizaciones.
- Vinculaciones con estructuras de hormigón y los estribos.
- Instrumentación para su auscultación.

7.2.2 Obras de Desvío y Vertedero de Excedencias

Confirmada la avenida de diseño a considerarse para el desvío del río durante la construcción y aquella otra, para el diseño del aliviadero, el Consultor diseñará las ataguías respectivas y efectuará el dimensionamiento hidráulico y diseño estructural del desvío y del aliviadero de demasías.

a) Sistema de Descarga y Aliviaderos

Diseño Hidráulico de Toma

- Destinada a garantizar la entrega de agua mediante compuertas de acuerdo con las condiciones y tipo de presa.
- Debe satisfacer las exigencias de seguridad necesarias y la eficiencia de captación.

b) Diseño Hidráulico de Aliviadero

- Confirmada la avenida de diseño, el Consultor diseñará la estructura hidráulica de acuerdo con las condiciones topográficas, geológica geotécnica e hidráulica, garantizando la seguridad y eficiencia hidráulica de funcionamiento.
- Sobre la base de los resultados obtenidos en el modelamiento hidráulico del tránsito de avenidas en el embalse de la alternativa seleccionada, deberán realizarse los cálculos hidráulicos necesarios para el dimensionamiento final optimizado de la geometría del aliviadero, y de los dispositivos de protección contra la ocurrencia de procesos erosivos aguas abajo de la estructura de control.
- La estructura de hormigón comprenderá al aliviadero, la rápida y el dispositivo de disipación. Deberán definirse las galerías de inspección y drenaje, los sistemas de drenaje, el tratamiento de las fundaciones y el sistema de mantenimiento de los dispositivos de disipación. Serán también definidos las juntas y los bloques de la estructura.



7.2.3 Del Suministro de Energía Eléctrica

Se evaluará la pertinencia de incluir la propuesta de electrificación del sistema hidráulico integral:

- Determinación de las cargas en cada una de las zonas requeridas (Tensión, KW., máxima demanda, seleccionando el nivel de tensión más adecuado).
- Proyectar las líneas de transmisión eléctrica y su conexión al SEIN. (las estructuras con línea de alimentación provisional).
- Conclusiones y recomendaciones del modo en que se suministrará energía a cada punto en particular, teniendo en cuenta las ventajas técnico – económicas.

7.3 Estudio de Rotura de la Presa

7.3.1 Objetivo

Es el de definir los niveles de riesgo macro asociados a una eventual falla de la presa por diversos factores (sobre vertimiento, rotura de dique, efecto de deslizamiento o avalancha sobre embalse, etc.).

7.3.2 Alcances

Se trabajará sobre la base de la topografía y cartografía del cauce del río Huacapongo, desde la zona de ubicación del eje de presa, hasta la ciudad de Virú (50 Km de longitud de evacuación). Se considerarán las medidas de emergencia sobre la base de cuantificación de los daños asociados a diferentes niveles de Bsición.

7.4 Obras de Captación (Bocatomas)

- La bocatoma debe permitir el paso de la avenida máxima para un período de retorno de 50 años, y los bordes libres el paso de la avenida para un período de retorno de 100 años.
- El caudal de captación será el que corresponda al caudal del Canal de Conducción al reservorio de Pájaro Bobo, incluyendo el caudal para el Desarenador.
- Los planos topográficos de la zona de Bocatoma (captación), documentados en planos a escala 1:500 y 1 :2000 con curvas a nivel a intervalos de 1 m y comprendido por lo menos 100 m aguas arriba y aguas abajo del eje de la captación y alrededor una distancia de 100 metros del área de captación (bocatoma).
- Los planos deben abarcar el Desarenador proyectado.
- Será necesario indicar en los planos la dirección del curso de agua y los límites aproximados de la zona inundable en las condiciones de aguas máximas y mínimas, así como los observados en eventos de carácter excepcional.
- Ubicación e indicación de cotas de puntos referenciales, puntos de inflexión y puntos de inicio y términos de tramos curvos, ubicación y colocación de Bench Marks.



- En relación con la estructura de la toma y de otras estructuras de hormigón del sistema aductor, deberán ser definidas sus cotas de fundación, de solera y de coronamiento, de los pisos intermedios, de las galerías, etc. Asimismo, se indicarán los sistemas de drenaje y el tratamiento de las fundaciones.
- Para todas las estructuras se realizarán análisis de estabilidad, por bloque, y los cálculos estructurales. Una vez definidas las estructuras y dimensionados sus elementos constitutivos, se establecerá los cronogramas y de las cantidades de materiales requeridos para estas obras.
- Se definirá también el sistema de instrumentación para la auscultación de las estructuras y de su fundación.
- Entre otros aspectos de ingeniería civil a ser definidos en esta etapa, se pueden citar los siguientes:
 - Excavaciones y terraplenes.
 - Diseño del desarenador de la conducción principal.
 - Diseño de la Derivación Principal que alimentará al embalse Pájaro Bobo; se determinarán los puntos de entrega al Sistema de Distribución de las áreas por beneficiar del valle.

7.5 Canal Aductor

- El caudal de conducción del Canal Aductor transitará con régimen uniforme; su valor será determinado en el estudio de simulación de la operación del reservorio.
- La sección hidráulica del Canal Aductor debe considerar una berma lateral en el talud de corte y un camino de vigilancia de 3.60 m de ancho.
- La sección del canal será revestida.
- Línea de gradiente y dibujo de la franja, a escala 1:2,000;
- Los planos serán elaborados a una escala conveniente 1:2,000

7.6 Conducción de empalme entre la presa y los canales Existentes para mejoramiento

Se contemplará el diseño de la conducción en canal o tubería, para el empalme con los canales de riego existentes, a partir del cual se deberá obtener la carga necesaria para el riego presurizado.

7.7 Mejoramiento para canales principales de riego existentes (Huacapongo, El Choloque, Queneto y San Francisco Alto)

- Se contemplará el revestimiento de la sección de los canales de riego existentes, con fines de mejoramiento de la impermeabilidad y estabilidad para la conducción del caudal de servicio.



- Alternativamente, se analizará la instalación de tuberías para el mejoramiento de la conducción.
- En base a la información de restitución se deben preparar los Planos de Planta y Perfil a escala 1/1000 y secciones transversales a escala 1:200.
- Se deberá realizar el trazo de la línea de conducción, línea de gradiente, levantamiento de la franja, a escala 1:2,000
- Los planos serán elaborados a una escala conveniente 1:2,000
- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. También, se deberá indicar con claridad la vegetación existente.
- El plano clave, deberá ser dibujado en escala 1:5000 u otra escala adecuada, con progresivas y ubicación de obras de arte (existentes y proyectadas), centros poblados que atraviesa, zonas críticas, u otra información que estime necesario el Consultor.
- Se presentarán los Planos de Planta y Perfil Longitudinal, donde se observará el kilometraje, tipo de sección, clasificación del material, pendiente, cota del terreno, cota de la rasante, altura de corte, altura de relleno y alineamiento, a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas del canal.

7.8 Por Riego Presurizado

El Consultor diseñará una red de conducción desde la presa de regulación seleccionada hasta la cabecera del área de riego empleando tuberías a presión, de manera de evitar pérdidas de agua por conducción.

Asimismo, diseñará un sistema de distribución empleando riego presurizado por goteo para evitar las pérdidas por distribución y minimizar las pérdidas por aplicación.

El diseño debe llegar hasta cabecera de parcela para cada uno de los lotes o predios a beneficiar con el proyecto.

8. Productos Esperados

- El estudio de diseño hidráulico definitivo de la presa y sus componentes debe ser presentado en formato Word, y contendrá sin ser limitativo: memoria descriptiva, cálculos de diseño de la presa y sus componentes de operatividad (control de descarga, aliviadero de demasías, presentar metrados y partidas para el proceso constructivo de la presa, planos con secciones y perfiles.
- Los cálculos hidráulicos y estructurales se presentarán en formato Excel (hoja de cálculo incluida formulas) que permita la verificación de los resultados del software utilizado; los planos en formato AutoCAD. Los planos de los diseños serán elaborados y presentados a escalas convenientes, que muestren las principales características de las obras proyectadas.
- El diseño de la red de distribución con riego presurizado se efectuará con el empleo de software, y sus resultados serán presentados en archivo digital y en planos AUTOCAD.



Sin ser limitativo, el Consultor entregará un volumen específico denominado: Informe de Diseño de Obras. Con lo señalado en los párrafos anteriores, asimismo deberá presentarse la base de datos de todo el Estudio, y archivos digitales y editables en USB y PDF.

Contenido del Informe de Diseño de Obras

Planeamiento del Proyecto

- Regulación del río Virú (Huacapongo) en la quebrada Pájaro Bobo o en el propio cauce del río.
- Ampliación y prolongación del Canal Napo hasta llegar al Canal Choloque para el suministro de aguas del río Santa.
- Ambos esquemas serán complementados con la explotación de aguas subterráneas en la parte alta del Valle de Virú, de existir este recurso.

Diseño de Obras Civiles de Infraestructura Mayor

- Diseños Hidráulicos de Obras
- Para las Obras de Regulación
- Del Suministro de Energía Eléctrica
- Curvas cota - área y volumen
- Diseño Estructural
- Diseño electromecánico
- Campamentos

Obras de Captación (Bocatomas)

- Consideraciones Generales
- Curva cota - costo de la bocatoma

Obras de Conducción

- Para canales existentes
- Para proyecto de canales nuevos
- Diseño de las obras de conducción

Obras de Distribución

- Por gravedad
- Por riego presurizado



ANEXO 11: METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS

Para cada componente del proyecto se elaborarán los metrados y presupuestos respectivos siguiendo las indicaciones siguientes:

El Presupuesto del proyecto debe contener el listado o relación de partidas y subpartidas generales y específicas identificadas por ítems, la unidad de medida, metrados/cantidad, costo unitario directo (sin IGV) de cada partida específica, que sumados darán el Costo Directo (incluido los estudios en la fase de ejecución (ambiental, CIRA, saneamiento físico legal) y capacitación), al cual se sumarán los Gastos Generales (Fijos y Variables) y la Utilidad.

Se detallarán los gastos generales, con costos de personal y equipo que considere las condiciones climáticas, accesibilidad de la zona y otros; desagregándola en costos fijos y costos variables.

El Presupuesto de obra, deberá incluir una partida específica de fletes para transporte y puesta a pie de obra de los materiales, insumos, maquinaria y equipos a utilizar.

El Presupuesto de obra, deberá incluir las partidas y sus costos correspondientes a la aplicación de medidas de control ambiental, para mitigar los impactos negativos generados con la ejecución del proyecto, de acuerdo con el estudio correspondiente.

Asimismo, el costo de mantenimiento y operación del sistema, organización, distribución y administración del agua, incluyendo la capacitación a usuarios en estos temas.

Incluirá el presupuesto de Obra, los gastos de supervisión y liquidación de obra y el costo del Expediente Técnico (incluye supervisión del Expediente).

Se presentará un resumen del Costo Total del Proyecto de todos los componentes señalados.

a) Planilla de Metrados

El Consultor deberá calcular los Metrados de obra por partida específica y para cada actividad considerada en el Presupuesto de Obra, sobre la base de los planos y datos o soluciones técnicas adoptadas para las obras. Deberá adjuntar la Planilla de Metrados que sustente cada partida específica con los respectivos planos, gráficos, croquis y medidas.

Se realizará el cálculo de los metrados de las obras contempladas en la alternativa seleccionada, considerando los diseños elaborados.

Los metrados serán para cada partida específica del presupuesto y se incluirá diagramas, secciones y croquis típicos, en los casos que corresponda.

b) Análisis de Fletes

Costo del transporte de la ciudad de procedencia de materiales (Trujillo y/o otro) al almacén principal de la obra y del almacén hacia el pie de obra; asimismo, se debe considerar el traslado de maquinaria y equipo para las condiciones de la vía de acceso.



c) Análisis de Gastos Generales: Fijos y Variables

Se desagregarán los gastos indirectos que no dependen del tiempo de ejecución y los gastos indirectos que si dependen del tiempo de ejecución.

d) Relación de Insumos, Maquinaria y Equipos

Se confeccionará la relación de materiales, mano de obra calificada y no calificada, indicando unidad de medida, cantidad, etc. Del mismo modo se realizará la lista de maquinaria y/o equipo, herramientas, indicando unidad de medida, cantidad y precio horario, etc.

e) Presupuestos

Se deberá elaborar la estimación de los presupuestos para la construcción de las obras y acciones comprendidas en el proyecto, utilizando para ello los metrados de las obras diseñadas en los estudios y el costo de las actividades solicitadas.

Los costos preliminares y provisionales para la ejecución de las obras, los costos directos de ejecución, los gastos generales y utilidades, y los gastos para la supervisión de las obras, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

Se consignarán los costos desagregados por rubros y componentes del estudio, considerando la inversión de la infraestructura, costos de mitigación ambiental, plan de capacitaciones para la operación y mantenimiento de las obras.

f) Cronograma de Ejecución

Se presentará el Cronograma de Ejecución Física de la Obra conformado por: Cronograma de Ejecución en Diagramas PERT-CPM o utilizando el programa MS Project, identificando la ruta crítica; Calendario Valorizado de Ejecución de Obra.

Se deberá de determinar el Presupuesto Desagregado según aportes de Instituciones, usuarios y otros, de corresponder.

g) Cronograma de Adquisición de Materiales

Listado y Calendario de Adquisición de Materiales; Calendario de Utilización de Maquinaria, Equipo y otros.



ANEXO 12: PLAN DE DESARROLLO AGRÍCOLA

1. Objetivo

Identificar y analizar las posibilidades y restricciones agroeconómicas de la zona del proyecto, con relación a las oportunidades de proyectos de desarrollo.

2. Alcances

La metodología debe ser participativa, de manera que la población esté directamente vinculada e involucrada en el estudio analítico, esto es que a partir de la información obtenida el análisis se realice en forma conjunta con la población. Debe ser Reflexiva, es decir a partir de los resultados se realicen involucren dentro de los procesos y oportunidades locales y regionales.

Se deberá planear o proponer las cédulas de cultivo convenientes para el área del proyecto con la finalidad de sustentar los beneficios de este. Para lo cual deberá tener en cuenta y ejecutar las siguientes actividades:

3. Diagnóstico Agroeconómico

Realizar un diagnóstico agroeconómico de la situación actual: áreas de siembra, cedula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción.

Realizando encuestas a los beneficiarios del proyecto

- Actividades agropecuarias de la zona de estudio
- Ubicación, extensión y límites del área productiva,
- Recursos naturales básicos disponibles,
- Uso actual de la tierra,
- Superficies por cultivo,
- Nivel tecnológico
- Equipos, herramientas,
- Maquinarias e insumos,
- Volúmenes de producción
- Rendimientos por cultivo,
- Calendarios de la siembra y cosecha
- Precios en chacra
- Número de agricultores,
- Tamaño de los predios,
- Organizaciones de usos de agua de productores y otros,
- Servicios básicos, se incluirá la disponibilidad de capacitación,
- Asistencia técnica, Investigación y crédito.
- Área y número de usuarios beneficiados por el Proyecto
- Tamaño y tenencia de la tierra.
- Estratificación de la propiedad según rango y tamaño



4. Uso actual de la tierra

En las tierras del proyecto, se determinará el uso actual estableciendo las diferentes categorías de uso aplicando el sistema de la Unión Geográfica Internacional (UGI), determinando en cada categoría de uso su superficie (ha).

- Agrícola: cultivos anuales, permanentes, pastos, etc.
- Pecuario.
- Forestal.
- Otros Usos.

Comprende la elaboración de un mapa de uso actual a escala 1/25,000, donde se detallen los cultivos, ganado y otras especies, su variedad, raza y la superficie que ocupan (ha) por Comisión de Regantes.

5. Cédula actual de cultivos.

Se determinará la cédula de cultivos de la situación actual, previo análisis de la evolución de las superficies de siembra y cosecha de una serie histórica de años, y verificaciones de campo. Esta actividad conllevará las siguientes determinaciones:

- Estacionalidad de siembras y cosechas.
- Rotaciones de Cultivos.
- Variedades de Cultivos
- Calendario de siembra y cosechas.
- Intensidad de uso de la tierra.

6. Niveles tecnológicos en la producción agrícola y pecuario

Esta actividad conllevará la descripción de las prácticas culturales y de riego dentro del área beneficiada por el Proyecto, además de determinar lo siguiente:

- Cantidad de mano de obra empleada para la producción agrícola y pecuaria (familiar, contratada).
- Horas de maquinaria empleadas por hectárea para: aradura, nivelación, gradeo, surcadura o surqueo, siembra, aporque, cosecha.
- Días de empleo de tracción animal por hectárea para: aradura, nivelación, bordeadura, surcadura, aporque, desaporque, deshierbo.
- Cantidades y tipos de insumos aplicados por hectárea.
- Precios de mano de obra, maquinaria, tracción animal, semillas e insumos.
- Determinación de los costos unitarios de producción agrícola actuales.
- Rendimientos de cultivos obtenidos por hectárea.
- Precios de productos agrícolas en chacra.
- Determinación de las variables económicas de la producción agrícola.
- Razas de ganado, actividad: leche, carne, etc.), producción.

7. Servicios de apoyo a la producción

Se refiere a los servicios básicos ligados a la producción agraria, tales como:

- Semilleros de calidad certificada.
- Pool de maquinarias



- Asistencia técnica (ONGs, empresas agroexportadoras, consultores, etc.).
- Crédito (Agrobanco, Caja Rural, ONGs, etc.).
- Asociaciones privadas de agricultores.
- Asociaciones de ganaderos

8. Aspectos relacionados a la comercialización de productos

Esta actividad conllevará las siguientes determinaciones:

- Principales mercados y centros de comercialización.
- Determinación de los principales acopiadores de productos agrícolas.
- Flujograma de comercialización de productos.
- Principales empresas transformadoras de los productos agrícolas.
- Principales mercados de productos pecuarios

9. Otros agentes involucrados

Identificar los grupos sociales involucrados en el proyecto, así como las entidades que apoyarían en su ejecución y posterior operación y mantenimiento; analizar sus percepciones sobre el problema, sus expectativas e intereses en relación con la solución del problema, sus fortalezas, así como su participación en el Ciclo de Inversión.

Es importante que se analice los grupos que pueden ser o sentirse afectados con la ejecución del proyecto, o podrían oponerse. Sobre esta base se plantearán las medidas para reducir el riesgo de conflictos sociales con tales grupos.

10. Beneficios sociales

Identificar, medir y valorar los beneficios directos (liberación de recursos y aumento del consumo), indirectos, externalidades positivas e identificar los intangibles que generara el proyecto, debiendo guardar coherencia con los fines del árbol de objetivos. Cuantificar y, de ser el caso, valorizar los beneficios que se generarían por cada una de las diferentes alternativas en la situación "con proyecto".

Asimismo, estimar los beneficios que se generarían en la situación "sin proyecto" y determinar los flujos de beneficios sociales incrementales, definidos como la diferencia entre la situación "con proyecto" y la situación "sin proyecto".

Se estimarán los indicadores de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto que se está formulando

11. Cédulas de Cultivos

Previamente al diseño de la cédula de cultivos representativa de la situación actual se analizó una serie histórica estadística de nueve años que comprende el periodo de años agrícolas 2008 – 2009 al 2021 – 2022, además de la última versión de la intención de siembra elaborada por las agencias y sectores del MIDAGRI, lo que permitió observar la evolución y tendencias de las superficies de siembra de cada cultivo.



Se agruparán los cultivos en los rubros, teniendo en cuenta las similitudes en cuanto a sus características más importantes tales como su estacionalidad, período vegetativo, requerimientos hídricos, etc. Los principales factores condicionantes que determinan la estructura de la cédula de cultivos en el valle de Virú son los siguientes:

- Factores edáficos y ecológicos: la calidad de los suelos tanto en su contenido morfo genético y factores agrológicos, así como las formaciones ecológicas que se presentan en el Valle, determinan la adaptabilidad de cada uno de los principales cultivos del Valle, así como su época de siembra.
- Tradición agrícola: adicionalmente a los factores edáficos y ecológicos los principales cultivos del valle se han mantenido constantes a lo largo de muchas décadas por costumbre generacional, en parte por el carácter conservador típico en el agricultor y en gran medida por la falta de asistencia técnica integral respecto a alternativas de mercado, rentabilidad, prácticas agrícolas y de riego.
- Consumo humano: las siembras que se efectúan en el valle, en su mayoría tienen un mercado asegurado en la demanda local y regional y son parte de la canasta básica alimentaria; y otros, son requeridos para la alimentación del ganado vacuno, también tradicional para la alimentación local y regional, actividad avícola y crianza de animales menores.
- Disponibilidad de agua: el ciclo hidrológico del río Virú, condiciona la estacionalidad de los cultivos temporales, así se tiene que en épocas de avenida son preponderantes algunos cultivos, rotando luego en el estío por otros cultivos, hortalizas, por ejemplo.

12. Costos de Producción Agrícola

Los costos de producción dependen del tipo y nivel en el manejo de los cultivos; en el presente estudio se ha determinado asumir situaciones promedio equivalentes, considerando que los cultivos por la tradición que existe en el valle y considerando que ya los productores han llegado a tener un nivel tecnológico medio en el manejo de los cultivos principalmente en los más representativos como el maíz, arroz y caña de azúcar, como consecuencia de los años que llevan en su explotación. Los costos de producción de los cultivos representativos del valle se han elaborado sobre la base de las investigaciones de campo y se han compatibilizado con los costos establecidos por las Agencias Agrarias Trujillo (Sede Agraria Virú).

A continuación, se presentará un resumen de los costos de producción de los cultivos que se producen en el Valle, el detalle de estos se anexa. Cabe resaltar que se han diferenciado costos de algunos cultivos tanto para la zona media alta del Valle como para la zona media baja del Valle, a razón de que no se cuenta con la misma disponibilidad de agua en ambos lados, lo que hace que la inversión en las campañas agrícolas se diferenciada, al menos en los cultivos principales, teniendo como efecto directo, también, la diferenciación de los beneficios.

13. Rendimientos de los cultivos

Se señalarán los rendimientos actuales de los cultivos en el área del proyecto, indicando las limitaciones para lograr rendimientos más altos, similares a los máximos para estos cultivos.

Asimismo, se señalarán los rendimientos a los que se puede llegar con las medidas a implementar por el proyecto.



14. Volúmenes de Producción

Se presentarán los volúmenes de producción en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto para la misma Cédula de cultivos.

Además, se presentarán los volúmenes de producción para la cédula de cultivos recomendada con la ejecución del proyecto.

15. Precios Privados y Sociales

Se realiza un análisis de los precios pagados en chacra, los precios FOB de exportación de los productos exportados y los precios CIF de los productos importados, para una serie aproximada de 10 años.

16. Valor Bruto de la Producción

Se presentarán los valores brutos de producción en la situación sin proyecto y en la situación con proyecto para la misma Cédula de cultivos.

Además, se presentarán los valores brutos de producción para la cédula de cultivos recomendada con la ejecución del proyecto.

17. Estudio de mercado y plan de negocios

Investigar, identificar y caracterizar las posibilidades de colocación de los productos generados por el proyecto en el mercado local, regional, nacional e internacional, así como formular el Plan de Negocios, considerando los efectos COVID 19.

El estudio de mercado y comercialización y el Plan de Negocios de los principales productos agropecuarios considerados en el proyecto, deberá analizar la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener en el proyecto, en los mercados locales, nacionales e internacionales, condiciones sanitarias y fitosanitarias de los productos, principales agentes dedicados a la comercialización de la producción actual de la zona del proyecto, las cadenas agro-exportadoras existentes y las exigencias de calidad, precios, estacionalidad, entre otros.

El estudio se realizará sobre la base de una investigación exploratoria que consiste en obtener información cualitativa sobre las preferencias, hábitos de compra, sistemas de pago y actitudes hacia nuevos proveedores por parte de comerciantes mayoristas y minoristas de los productos que se generarán con el proyecto, haciendo entrevistas en profundidad con un número limitado de informantes, determinando las inversiones, ingresos y costos, de los productos agropecuarios, elaborando el flujo de caja, realizando la planificación financiera y el análisis de rentabilidad y sensibilidad completos.

El estudio de mercado deberá incluir información cuantitativa sobre los aspectos arriba señalados, distribuidas de manera proporcional a la distribución espacial de los comerciantes mayoristas y minoristas e intermediarios, relacionados con los productos agropecuarios generados por el proyecto.

El plan de negocios, entre otros, debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocio, identificación de las empresas agroexportadoras, e incluir compromisos de intención o contrato de siembra o integración a planes estratégicos de empresa exportadora, compromiso con un operador de servicios para Asistencia Técnica y compromiso de financiamiento; opcionalmente incluir compromiso con proveedores.



El Informe del estudio de mercado y plan de negocios de los productos agropecuarios que debe ser presentado en archivo Word, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones).

18. Producto esperado

Sin ser limitativo el Consultor entregará lo siguiente: Plan de Desarrollo Agropecuario debe ser presentado en archivo Word, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones).

Con lo señalado en los párrafos anteriores, asimismo deberá presentarse la base de datos de todo el Estudio, y archivos digitales y editables en USB y PDF.

19. Contenido Mínimo del plan de Desarrollo Agrícola

Considera:

- Cédula de cultivos – con proyecto
- Potencialidades agrícolas de suelos
- Impactos sociales y valor agregado de productos para la exportación
- Importancia de factores: climáticos.
- Proyecciones existentes en cuanto al cambio climático, disponibilidad del agua, suelos, mercados, actitud y aptitud de los productores.
- Tecnologías sostenibles.
- Organizar al menos un taller en donde se abordará el plan de desarrollo agrícola.
- Capacidad técnica de los agricultores - posibilidades de asistencia técnica.
- Aspectos agronómicos de tierras y de servicios de apoyo a la producción
- Evaluar las condiciones de acceso a los insumos agrícolas,
- Grado de. Mecanización existente,
- Infraestructura vial, productiva y de comercialización disponible en la zona.
- Dotación y los caudales para la cedula de cultivo.
- Diseño Agronómico para riego Tecnificado
- Diseño Agronómico para determinar las necesidades hídricas por cultivo

Realizar un diagnóstico agroeconómico de la situación actual: áreas de siembra, cedula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción

Realizando encuestas a los beneficiarios del proyecto

- Actividades agropecuarias de la zona de estudio
- Ubicación, extensión y límites del área productiva,
- Recursos naturales básicos disponibles,
- Uso actual de la tierra,
- Superficies por cultivo,
- Nivel tecnológico
- Equipos, herramientas,
- Maquinarias e insumos,
- Volúmenes de producción
- Rendimientos por cultivo,
- Calendarios de la siembra y cosecha



- Precios en chacra
- Número de agricultores,
- Tamaño de los predios,
- Organizaciones de usos de agua de productores y otros,
- Servicios básicos, se incluirá la disponibilidad de capacitación,
- Asistencia técnica, Investigación y crédito.

20. Plan de Negocios y Estudio de Mercado

- Investigar, identificar y caracterizar las posibilidades de colocación de los productos generados por el proyecto; en el mercado local, regional, nacional e internacional.
- Análisis de la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener con el proyecto, en los mercados locales, nacionales e internacionales C
- Condiciones sanitarias y fitosanitarias de los productos,
- Identificación de principales agentes dedicados a la comercialización de la producción actual de la zona del proyecto
- Identificación de cadenas agroexportadoras existentes
- Determinación de niveles de estándares y exigencias de calidad y precios, estacionalidad, entre otros.

El estudio de mercado considerara información cuantitativa sobre los aspectos arriba señalados, efectuando para tal efecto, entrevistas efectivas a los potenciales comerciantes mayoristas, minoristas e intermediarios, relacionados con los productos agropecuarios generados por el proyecto.

El Plan de Negocios, entre otros, debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocio, identificación de las empresas agroexportadoras, estrategia de comercialización e incluir compromisos de intención o contrato de siembra o integración a planes estratégicos de empresas exportadoras, si fuera el caso; opcionalmente incluir compromiso con proveedores.



ANEXO 13: ESTUDIO DE FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS

El Consultor deberá elaborar un Plan de Fortalecimiento de las Comisiones de Usuarios de los Sectores involucrados en el presente proyecto.

Los objetivos específicos del Plan de Fortalecimiento serán:

- Lograr una adecuada operación y mantenimiento de la infraestructura de riego del proyecto, durante las etapas de construcción (antes, durante y después de su ejecución).
- Mejorar la gestión del riego en las Comisiones de Usuarios, a través de la capacitación y/o entrenamiento a los directivos, personal técnico y usuarios de las organizaciones beneficiarias del proyecto (JUs y CRs), en:
 - i) planificación y ejecución física de la distribución de agua,
 - ii) valor real de Tarifa y
 - iii) implementación de estrategias para mejorar los niveles de recaudación tarifaria.
- Fortalecer la organización de las Comisiones de Usuarios en los aspectos de implementación institucional, equipos y maquinaria para la operación y mantenimiento de la infraestructura de riego menor.

El ámbito de este estudio comprende los sectores de riego de la parte alta del valle de Virú a beneficiar con el proyecto, comprendiendo las áreas agropecuarias actuales y potenciales, dado que está dirigido a los usuarios que actualmente cultivan sus tierras como aquellos que todavía no lo hacen por falta de infraestructura de riego.

El Plan de Capacitación, a nivel detallado, incluirá las necesidades de capacitación tanto a nivel institucional (administración del agua) como a nivel de los agricultores (uso de agua).

El Plan de capacitación deberá comprender:

- La capacitación/entrenamiento de directivos, personal técnico y usuarios de las organizaciones (Comisiones de Usuarios) involucradas, en la operación y mantenimiento de la infraestructura del proyecto.
- La capacitación/entrenamiento de directivos, personal técnico y usuarios de las organizaciones de usuarios (JUs y CRs) involucradas, en el planeamiento, programación y distribución de agua de riego en los sistemas de riego del proyecto.

El Consultor propondrá la metodología de la capacitación (cursos, talleres, pasantías, u otros), desarrollando los temarios correspondientes y definiendo el contenido de estos, de acuerdo con quien está dirigido, determinando los tiempos o períodos de ejecución, y estimando los costos correspondientes.

El Plan de Fortalecimiento de las Comisiones de Usuarios del proyecto, debe ser presentado en archivo Word y en USB, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones).



ANEXO 14: EVALUACIÓN AMBIENTAL PRELIMINAR (EVAP)

El Consultor, deberá realizar según lo establecido en el Anexo VI del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental - SEIA (D.S. N°019-2009-MINAM), normas vigentes del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, Reglamento Ambiental Sectorial (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI) y demás autoridades competentes.

Para brindar el servicio desarrollará las siguientes actividades:

- a) Elaborar y presentar el Plan de Actividades a realizar en el desarrollo del Estudio de Evaluación Ambiental Preliminar – EVAP del proyecto “Mejoramiento del Servicio de Agua de los Sistemas de Riego, Huacapongo, Choloque, Queneto, Distrito y Provincia de Virú, Region La Libertad”, indicando las fases de campo, gabinete y presentación de producto (05 primeros días de iniciado el servicio).
- b) Recopilar y consolidar información de la ANA y de organismos técnicos científicos relacionados al proyecto como: CENEPRED, INDECI, SENAMHI, INGEMMET, IGP, IGN, entre otros, de ser el caso.
- c) Gestionar permanentemente y verificar la información básica de ingeniería tales como: Topografía y Geodesia, Hidrología, Agrología, Geología - Geotecnia, Geofísica, Estudios de Canteras y disponibilidad de materiales, Inventario de la infraestructura y Estudio Hidráulico,
- d) Participar en las reuniones virtuales, con la Supervisión del Estudio, el equipo técnico del PECH y técnicos de la Junta de Usuarios de Virú, a fin de coordinar el desarrollo de las actividades del estudio.
- e) Realizar taller de Participación Ciudadana, según el Decreto Supremo N° 018-2012-AG, Reglamento de participación ciudadana para la evaluación, aprobación y seguimiento de instructivos de Gestión Ambiental del Sector agrario y sus modificatorias (Decreto Supremo N° 012-2013-MINAGRI)
- f) Identificar las afectaciones prediales y estimar las indemnizaciones, si fuera el caso.

Sin excluir las exigencias de lo indicado en el reglamento antes mencionado, se tomará solo como referencia el siguiente contenido mínimo:

1. Datos Generales del Titular y de la Entidad Autorizada para la Elaboración de la EVAP

Esta sección contiene los datos del proponente, el titular y el responsable de la elaboración de la EVAP, en caso de consultora ambiental deberá señalarse el representante de esta y los especialistas de la consultora ambiental encargados de su Elaboración. El estudio deberá estar suscrito por los especialistas responsables de su elaboración.

2. Contenido del Estudio

- a) Descripción del Proyecto
- b) Datos Generales del Proyecto
 - i. Ubicación geográfica.
 - ii. Cronograma de ejecución que incluya las etapas de planificación, construcción, operación y cierre.



- iii. Coordenadas de vértices del área de emplazamiento del proyecto.
- iv. Vías de acceso

c) Componentes Principales del Proyecto

3. Aspectos del Medio Físico, Biótico, Social, Económico y Cultural

a. Área de Influencia.

i. Metodología

En esta sección se deberán incluir los criterios usados para delimitar el AID y el AII del proyecto. Estos criterios se aplicarán de acuerdo con las condiciones particulares del proyecto. Se deberán considerar criterios correspondientes a las características del proyecto y las condiciones del ambiente, tales como (i) la ubicación de componentes principales y auxiliares, actividades del proyecto, (ii) las áreas afectadas por el consumo de recursos (toma de agua, desbroce de áreas, etc.) o descarga de subproductos (cuerpo receptor de efluentes, zonas receptoras de emisiones o ruido), (iii) presencia de centros poblados y las jurisdicciones afectadas, (iv) características del terreno, (v) presencia de cuerpos de agua y (vi) otros elementos de importancia ambiental. Las áreas de influencia deberán ser presentadas en un mapa temático incluyendo los componentes del proyecto y áreas de interés como centros poblados, ANP, zonas arqueológicas, cuerpos de agua, etc.

ii. Área de Influencia Directa (AID)

iii. Área de Influencia Indirecta (AII)

b. Medio Físico

i. Clima y Meteorología

Caracterizar y describir las condiciones climáticas en base a información de estaciones meteorológicas representativas del área de proyecto. Se deberá describir adecuadamente la ubicación, periodo y parámetros registrados. Los parámetros deberán incluir temperatura, precipitación pluvial promedio y máxima, humedad relativa, dirección y velocidad de viento. Se deberá referenciar la fuente de los datos o anexas los registros oficiales adquiridos del SENAMHI.

La descripción debe incluir los efectos de fenómenos climáticos cíclicos (como el fenómeno Meteorológico de "El Niño") en el área de estudio.

c. Hidrología

d. Calidad de Agua

Si se proyecta captar agua, realizar trabajos cerca de un cuerpo de agua o realizar la descarga de un efluente, se deberá realizar la caracterización fisicoquímica del efluente (de ser el caso) y del cuerpo de agua receptor, aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga o captación, esta caracterización podrá ser elaborada sobre la base de información secundaria.



iv. Calidad de aire, niveles de ruido y vibraciones

Realizar la caracterización en base a información secundaria de evaluaciones realizadas con anterioridad, observaciones en campo de fuentes de emisión, como vías sin afirmado con tránsito de vehículos, motores generadores, líneas de transmisión, etc. Esta caracterización podrá ser elaborada sobre la base de información secundaria. En aquellos casos, se requerirá de una caracterización general de parámetros in-situ, y sólidos totales en suspensión sumados a otros parámetros que serían potencialmente afectados por las actividades del proyecto. La determinación de estos parámetros deberá ser justificada en función a la potencial afectación del cuerpo de agua, la clasificación de uso del cuerpo de agua correspondiente¹ y los ECA².

v. Caracterización del suelo

Se deberán describir las características del suelo en base al estudio agrológico del Perfil.

- Calidad del suelo

En caso de evidencias de contaminación, se recomienda la toma de muestras y evaluación en función a los ECA para suelo³, justificando los parámetros que serían evaluados (metales, orgánicos, etc.).

- Uso actual de suelo y capacidad de uso mayor

Se debe efectuar la descripción a partir de la información desarrollada dentro del estudio del Perfil

vi. Geomorfología

Describir las características geomorfológicas del área de estudio en base a información geológica desarrollada en el estudio del Perfil.

Se debe describir las características del relieve y de los procesos de geodinámica interna (plegamientos, fallas, etc.) y externa (cárcavas, torrentes, terrazas) a lo largo del área del proyecto y componentes auxiliares. Así como, identificar y describir pendientes pronunciadas e inestables y características de zonas donde se realizarán cortes y formación de taludes.

Se recomienda considerar, además, los procesos morfodinámicos (erosiones, deslizamientos, etc.) así como el procesamiento de los mapas regionales y/o locales existentes a través de un SIG, de manera que la descripción se circunscriba solo al área de estudio del proyecto, con énfasis al área de la huella del proyecto.



¹ Clasificación de cuerpos de agua superficial aprobada mediante Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA y la clasificación de cuerpos de agua marino-costero aprobada a través de la Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA.

² Estándares de Calidad Ambiental para Agua establecidos por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

³ Aprobados por el Decreto Supremo N° 011-2017-MINAM.

c. Medio Biológico

Se debe realizar una caracterización de los recursos biológicos del área de influencia del proyecto. La descripción contemplará la diversidad de hábitats, paisajes naturales, formaciones vegetales, comunidades y especies animales.

i. Formación ecológica

Describir del área de estudio del proyecto desde el punto de vista ecológico, sus características, distribución y grado de vulnerabilidad; usando alguno de los sistemas de clasificación disponibles, como las clasificaciones por:

- Zonas de vida
- Ecorregión
- Unidades de cobertura vegetal⁴
- Sistemas ecológicos de la Amazonía
- Ecosistemas de los Andes

ii. Áreas Naturales Protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas de administración nacional, sus zonas de amortiguamiento y áreas de conservación regional.

iii. Flora y Fauna Silvestre

Realizar un inventario de las especies de flora y fauna en el área de estudio del proyecto, incluyendo su clasificación taxonómica, grado de endemismo, categoría de amenaza y hábitats críticos de especies amenazadas.

Especies listadas en la normativa nacional⁵, así como los anexos de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - CITES, entre otros instrumentos.

Para la caracterización del medio biológico de estas áreas se tendrán en cuenta las guías y documentos técnicos de la materia como, por ejemplo, las guías para realizar inventarios de flora y fauna silvestre del MINAM:

- Guía de inventario de la flora y vegetación (Resolución Ministerial N° 059-2015-MINAM). <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-inventario-flora-vegetacion>
- Guía de inventario de la fauna silvestre (Resolución Ministerial N° 057-2015-MINAM). <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/guia-inventario-fauna-silvestre>



⁴ De acuerdo al Mapa Nacional de Cobertura Vegetal publicado por el MINAM: <http://sinia.minam.gob.pe/documentos/mapa-nacional-cobertura-vegetal-memoria-descriptiva>

⁵ De acuerdo al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre y al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies amenazadas de fauna Silvestre Legalmente Protegidas.

d. Medio Social

i. Definición del área de estudio social

Está definida en base a la interacción del proyecto con los componentes ambientales y sociales, y a criterios socioeconómicos. Algunos factores para considerar serán:

- Uso y transitabilidad de las vías.
- Colindancias y distancias de las instalaciones proyectadas en relación a las viviendas, centros educativos, centros médicos.
- Asentamientos humanos, centros poblados, caseríos, barrios y comunidades campesinas o nativas, cuya jurisdicción cruza la carretera.
- Interferencias con servicios públicos.
- Zonificación declarada por la autoridad local.
- Protección del patrimonio arqueológico.
- Posesionarios.

Se deberá considerar como All a los centros poblados interconectados con la obra de infraestructura.

ii. Línea Base Social

Debe contener las siguientes secciones:

- Demografía (población de centros poblados del AID y distritos).
- Comunidades Campesinas y Nativas (número de comuneros calificados, territorio, organización)⁶.
- Educación (descripción de los centros educativos).
- Salud (servicios de salud, incidencia de enfermedades).
- Actividades económicas, PEA y producción.
- Actividad turística (de ser el caso).
- Actividad comercial.
- Uso de recursos naturales (agua y otros según sea el caso, profundizar sobre usos y usuarios de las fuentes de agua del proyecto).
- Transporte.
- Comunicaciones.
- Institucionalidad local y regional (institución, representante y contacto).
- Grupos de interés (conocimiento, posición sobre el proyecto, intereses).
- Problemas sociales.
- Afectaciones prediales.

La información social deberá corresponder al AID, considerando a las poblaciones involucradas.

En caso se requiera el recojo de información primaria proveniente de encuestas, esta deberá ser acompañada de la descripción de la metodología usada, definición del universo muestral y selección y estimación del tamaño de muestra.

La información provista en cada sección deberá referenciar adecuadamente sus fuentes.

⁶ De la determinación y descripción de dichas comunidades debe ser sustentada en base a fuentes oficiales de consulta, criterios nacionales y/o internacionales y/o tablero de campo.



e. Medio Cultural

En caso se proyecte intervenir áreas que no cuenten con un CIRA, se deberá realizar la “Evaluación Arqueológica de superficie” de acuerdo al procedimiento correspondiente⁷.

Presentar “Evaluación Arqueológica de superficie” como resultado del trabajo en campo y gabinete referido a la presencia de sitios considerados Patrimonio Cultural de la Nación y la plataforma de información catastral arqueológico del Ministerio de Cultura; con el objetivo de contar con información preliminar acerca de la realidad arqueológica del área de intervención del proyecto que permita definir los procedimientos administrativos arqueológicos a seguir y el presupuesto necesario a considerar en el posterior nivel de formulación del proyecto⁸. Considerar normativa actual vigente del sector competente.

De contar con el CIRA del área intervenida, listar los certificados obtenidos y adjuntar copia de los mismos⁹.

Considerar los resultados de la evaluación arqueológica.

f. Plan de Participación Ciudadana

El PPC deberá ser elaborado de acuerdo a las características de la población del área de influencia, las etapas y componentes del proyecto, en el marco del Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y demás normas del sector aplicables vigentes; así como las especificaciones señaladas en el documento denominado “Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental”¹⁰.

g. Descripción de los Posibles Impactos Ambientales

La evaluación de los impactos ambientales deberá realizarse con metodologías reconocidas internacionalmente, que permitan interpretar claramente la incidencia del proyecto sobre su entorno.

Éstas pueden ser basadas en matrices (por ejemplo, el método de Conesa¹¹, métodos basados en la matriz de Leopold, considerando como mínimo los criterios de naturaleza del impacto, intensidad, reversibilidad y ubicación) u otras metodologías como listas de chequeo, diagramas o mapas temáticos.

- La identificación de los impactos se deberá realizar para cada etapa y actividad principal del proyecto, y sobre cada uno de los componentes ambientales, socioeconómicos y culturales.

⁷ De acuerdo al Título VII del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2014-MC.

⁸ De acuerdo al Título VII del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2014-MC.

⁹ Las excepciones a la tramitación del CIRA se encuentran reguladas en el artículo 57 del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 003-2014-MC.

¹⁰ Ítem 4 de las Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental, aprobado mediante Resolución Jefatural N°033-2016-SENACE/J.

¹¹ Metodología de evaluación de impactos de gran difusión desarrollada por el autor Vicente Conesa Fernandez-Vitora en 1993.



- La evaluación se debe realizar sobre los impactos identificados y debe considerar la aplicación de las medidas de manejo, de manera que la evaluación se efectúe sobre el impacto residual.

Algunos impactos comunes esperados para actividades de infraestructura se detallan en el cuadro N°1.

h. Medidas de Prevención, Mitigación o Corrección de los Impactos Ambientales

Se debe diseñar las medidas, planes y programas de gestión ambiental necesarios para prevenir, eliminar, controlar, mitigar o compensar cada uno de los impactos ambientales generados por el proyecto. En ese sentido, se recomienda contar con las medidas y planes listados en la Cuadro N° 1. Las medidas y planes deben estar adecuadamente sustentados por cálculos para su dimensionamiento y deben contar con planos que muestren la distribución de las instalaciones involucradas y detalles técnicos como superficies de impermeabilización, volúmenes de contención, medidas de seguridad y contingencia.

Cuadro N°1: Modelo de cuadro para la Identificación de impactos ambientales y medidas de prevención, mitigación o corrección de los impactos ambientales

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de manejo (*)
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad de aire por generación de emisiones y material particulado. • Incremento de los niveles de ruido. • Generación de vibraciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Medidas de manejo y control de emisiones atmosféricas incluyendo control de la generación de polvo, gases de combustión y/o ruido, entre otras.

(*) El Titular y la consultora, de acuerdo con la naturaleza de cada proyecto, propondrán medidas de prevención, mitigación, etc. idóneas en función a los impactos ambientales identificados.

Deberán considerarse, si fuera el caso, las medidas de explotación de canteras, depósitos de material excedente y manejo de suelo orgánico.

i. Plan de Seguimiento y Control

Las medidas de mitigación y control ambiental adoptadas, correspondientes a cada componente ambiental, deberán contar con un plan de monitoreo para evaluar su eficacia en la protección de las variables ambientales y sociales afectadas.

El plan deberá considerar el monitoreo de las variables ambientales desde el momento anterior a la etapa en que el impacto potencial esté presente hasta luego de su finalización.

Las redes de monitoreo deben considerar adicionar puntos de control para monitorear los cambios ocasionados por el proyecto de forma comparativa. Por ello, es necesario adicionar puntos aguas arriba de los puntos de descarga de efluentes en ríos y riachuelos. Así también, será importante el monitoreo de la calidad del aire a barlovento de las actividades. En el caso de componentes biológicos, se podrán evaluar zonas fuera del área de afectación del proyecto.

Adicionalmente a las variables ambientales, se deberá considerar el monitoreo de los programas sociales de capacitación, educación ambiental y seguridad vial, mediante registros que evidencien su adecuada gestión.



Se deberán presentar mapas describiendo la ubicación de los puntos o áreas de monitoreo, según corresponda, y tablas especificando la duración, frecuencia, parámetros y protocolo o estándar aplicado.

j. Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias debe contar con una identificación de las posibles situaciones de emergencias, desarrollando procedimientos preventivos y de acción durante y después de su ocurrencia.

Se debe considerar como mínimo las ocurrencias de derrames de sustancias peligrosas, eventos climáticos extremos, sismos, incendios y accidentes laborales.

Los planes deben contar con una estructura organizativa, definiendo funciones y responsables, y métodos de comunicación; incluyendo a las poblaciones locales y sus autoridades.

Considerar una descripción del equipamiento para la prevención y atención de las emergencias.

k. Plan de Cierre

El alcance del Plan de cierre en la EVAP debe considerar lo siguiente: objetivos y medidas de cierre de la etapa de construcción, cierre de instalaciones auxiliares (talleres, oficinas, almacenes de residuos etc.), campamentos, DME y áreas de préstamo.

Consideraciones para DME y áreas de préstamo donde se tendrá que asegurar la estabilidad física e hídrica de las superficies intervenidas.

Se debe verificar el estado del suelo en las áreas donde se hayan llevado a cabo actividades potencialmente contaminantes del suelo, como almacenamiento de insumos químicos, combustibles, etc. Así como la suscripción de actas de conformidad de entrega de las áreas auxiliares, y actas de no adeudo a proveedores locales y trabajadores.

Las estructuras, maquinaria o áreas que sean donadas o facilitadas a las comunidades directamente involucradas con el proyecto deberán ser descritas, fundamentadas y certificadas con documentos que deberán ser adjuntados al estudio.

l. Cronograma de Ejecución

Este cronograma debe contener la secuencia de la ejecución de las medidas de manejo ambiental y social propuestas durante todas las etapas del proyecto.

m. Presupuesto de Implementación

Esta sección hace referencia al presupuesto total de las medidas de gestión ambiental que forman parte de los compromisos ambientales descritos en la EVAP. La inclusión de este presupuesto en las partidas para la ejecución y operación del estudio garantizará que éstas tengan fondos.

El presupuesto debe considerar los costos de ejecución de todas las medidas descritas en la EVAP, incluyendo:



- Monitoreos y redacción de reportes de monitoreo.
- Ejecución del cierre de instalaciones auxiliares.
- Costos por transporte y disposición de residuos sólidos y efluentes líquidos.
- Plan de participación ciudadana.
- Programas sociales.

n. Conclusiones y Recomendaciones

ANEXOS:

Anexo N° 1: Mapas temáticos.

Anexo N° 2: Panel Fotográfico.

Anexo N° 3: Documentos del proyecto.

Anexo N° 4: Presentar propuesta de los Términos de Referencia, según resultado del EVAP.

Con este documento el Consultor elabora la solicitud para su presentación por el PECH al Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, conforme lo establece la Ley N° 29968, Ley de Creación del SENACE, modificada por la Ley N° 30327, y la Ley de Promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible.

Producto Esperado

La presentación de los informes está definida de la siguiente manera:

- El profesional deberá entregar los informes, firmados, sellados y foliados.
- El profesional deberá adjuntar en el anexo "Documentos del proyecto", las actas, registros, encuestas, y demás documentos del trabajo de campo del taller informativo de participación ciudadana y demás que crea conveniente, referido al Estudio "Evaluación Ambiental Preliminar-EVAP" del proyecto
- La presentación del informe se efectuará tomando en cuenta lo siguiente:
 - El Estudio Evaluación Ambiental Preliminar - EVAP, deberá presentarse en forma impresa en papel de formato A4, con 02 originales y 01 copia debidamente anillados, foliados, firmados y sellados en cada una de sus páginas por el profesional.
 - Asimismo, el Estudio Evaluación Ambiental Preliminar -EVAP, se presentará en archivo digital editable (doc, xls, entre otros).
 - Los mapas temáticos se presentarán en forma impresa en papel de formato estandarizado A3 de tal manera que se guarde la uniformidad de escalas de texto, dibujo y líneas; con 02 originales y 01 copia debidamente anillados (en sus respectivos archivadores), foliados, firmados y sellados en cada uno de los mapas por el profesional.
 - Asimismo, los mapas temáticos e información geoespacial se presentarán en archivos digital editable, almacenada en carpeta ordenada y en formato pdf, así como mxd, y mpk de ArcGis (versión 10.3 o superior).



ANEXO 15: CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL

Los estudios se desarrollarán en el marco del sistema del Invierte.pe y normas en la materia, la información que deberá emplear será de fuente primaria y pre-diseños; concordante con los objetivos del estudio.

El presente contenido mínimo será aplicable para la elaboración de un estudio de preinversión de un proyecto de inversión de alta complejidad conforme a lo establecido en el inciso 4, del numeral 22.1 del artículo 22 de la Directiva General del Invierte.pe.

Un proyecto de inversión surge como una propuesta de solución a problemas relacionados con el cierre de brechas prioritarias, vinculadas a los objetivos priorizados y metas de producto del Programa Multianual de Inversiones. La formulación del proyecto solo debe realizarse luego de buscar optimizar los servicios existentes a intervenir a través de medidas de gestión y/o inversiones que no constituyen proyectos, de corresponder.

Debido a la alta complejidad del proyecto, la información a emplearse para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de Perfil es mayoritariamente de fuente primaria, pudiendo complementarse con fuente secundaria en las variables que correspondan.

Esto con el objeto de obtener un menor rango de variación esperado de los costos y beneficios sociales del proyecto, así como tener una mejor comprensión de los diferentes riesgos que enfrentará el proyecto durante la fase de Ejecución y fase de Funcionamiento.

En contextos o situaciones particulares donde se tiene la presencia de más de una alternativa de solución con diferentes variantes técnicas (tamaño, localización, tecnología), el estudio de preinversión a nivel de Perfil se puede abordar en dos etapas:

- i) en una primera etapa, se aborda el análisis de las principales variables técnicas y/o económicas con información a nivel conceptual, complementada con información primaria, con el objeto de reducir o acotar el número de alternativas de solución;
- ii) en una segunda etapa, se analiza con un mayor nivel de profundidad (con información primaria, mayoritariamente) la alternativa de solución que claramente supera al resto de alternativas evaluadas en la primera etapa.

A continuación, se detalla el contenido mínimo que se empleara en la elaboración de un estudio de preinversión a nivel de Perfil:

Síntesis del estudio. Este resumen debe reflejar la información empleada y los resultados más relevantes del proceso de elaboración del estudio de preinversión.

RESUMEN EJECUTIVO

El consultor desarrollará el Resumen Ejecutivo del estudio de preinversión debe ser un documento que refleje, de manera concisa, las principales características del proyecto y los resultados del estudio a nivel de perfil.

El contenido será el siguiente:

A. Información general del proyecto:

Nombre del proyecto: deberá contener la naturaleza y el objeto de la intervención, así como la localización.

Unidad Formuladora (UF), Unidad Ejecutora de Inversiones (UEI) recomendada, localización geográfica (incluida la georreferenciación), duración de la ejecución, fecha estimada de inicio de la ejecución, e inversión total del proyecto.

Señalar el servicio público con brecha identificada y priorizada relacionada con el proyecto, así como el indicador de producto asociado a dicha brecha, según la Programación Multianual de Inversiones al cual corresponda.

B. Planteamiento del proyecto:

Se señalarán los objetivos y medios fundamentales del proyecto. Se detallarán las alternativas de solución que han sido evaluadas, precisándose las acciones que se incluyen en cada una. Si la alternativa de solución es Única se sustentará el resultado.

C. Determinación de la brecha oferta y demanda:

Se incluirá la tabla de balance de oferta y demanda proyectado en el horizonte de evaluación del Proyecto. Se precisará el enfoque metodológico, los parámetros y supuestos utilizados para las estimaciones y proyecciones de la demanda y la oferta. Se precisará el número de beneficiarios directos del proyecto.

D. Análisis técnico del Proyecto:

Se presentará las alternativas de localización y tecnología que se hayan evaluado, indicando los factores condicionantes que se han considerado para su definición y el sustento de la selección. De ser el caso, sustentar porque no se ha considerado más de una alternativa técnica.

E. Gestión del Proyecto:

Precisar la organización que se adoptara y la asignación de responsabilidades y recursos para la ejecución del proyecto y su posterior operación y mantenimiento.

F. Costos del Proyecto:

Incluir una tabla con el cronograma de los costos de inversión a precios de mercado desagregados por componentes. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos. Incluir tabla del cronograma de los costos de operación y mantenimiento, así como los costos de reposición cuando corresponda. Sustentar de manera concisa la información utilizada para la estimación de los costos.

G. Evaluación Social:

Señalar de manera concisa los beneficios y costos sociales del Proyecto, la metodología, parámetros y supuestos asumidos para su estimación.



Precisar los indicadores de rentabilidad social y presentar el ranking de alternativas de acuerdo con el criterio de decisión elegido (VAN social o CE). Señalar las variables a las cuales es más sensible el proyecto y los rangos de variación que afectarían la rentabilidad social o la selección de alternativas.

H. Sostenibilidad del Proyecto:

Señalar los riesgos que se han identificado en relación con la sostenibilidad del proyecto y las medidas que se han adoptado. Mostrar el porcentaje de cobertura del financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, a partir de las diferentes fuentes de ingresos que el proyecto es capaz de generar, según sea el caso.

I. Marco Lógico:

Incluir el marco lógico de la alternativa seleccionada, a nivel de propósito, componentes y fines directos, precisando los indicadores y metas.

J. Conclusiones y Recomendaciones

CONTENIDO Y DESARROLLO DEL ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL

1. IDENTIFICACION

1.1 Diagnóstico

El diagnóstico comprende la recopilación, sistematización y análisis de la información que contextualiza una situación negativa que afecta a una población determinada, así como de las causas que la explican, sus consecuencias y su tendencia al futuro. Consecuentemente, tal como se indica en la Tabla 1.1, el diagnóstico debe cumplir tanto una función descriptiva como explicativa y prospectiva.

1.1.1 Territorio, se debe describir y analizar el ámbito geográfico en el que se ubica la población afectada y la Unidad Productora (UP) vinculada con la situación negativa. Como parte del AdR-CCC, incluye el análisis de peligros, así como el análisis de las localizaciones potenciales para la creación de una UP.

1.1.2 Población Afectada, se debe identificar, describir y analizar las características y el comportamiento de la población que enfrenta una situación negativa dentro de un territorio determinado.

1.1.3 Unidad Productora, se debe describir y analizar las características, estructura organizacional, el proceso productivo y la capacidad de la Unidad Productora (UP) que brinda los bienes y servicios vinculados a la situación negativa que afecta la población. También incluye el AdR-CCC que afectan a la UP. Cuando no existe una UP, se analiza la manera cómo la población afectada intenta resolver la situación negativa actual mediante algún suministro alternativo del servicio.

1.1.4 Otros Agentes Involucrados, se debe describir y analizar las relaciones de cooperación y oposición respecto a la situación negativa y las formas de solucionarlo, de los actores institucionales, grupos sociales y organizaciones (diferentes de la población afectada),



que están vinculados a la situación negativa o las posibles alternativas de solucionarlo. Ello se desarrollará en una matriz de involucrados.

Como referencia para la Formulación del Diagnóstico del Proyecto, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Para el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura existente y de los cultivos se empleará visitas de reconocimiento de campo.
- Aplicará talleres de sensibilización para identificar la problemática de la situación actual y las causas del mismo.
- Aplicará entrevistas directas a las autoridades municipales, directivos de las Comisiones de Usuarios y a los usuarios de las Comisiones.
- Para el diagnóstico socioeconómico se aplicará encuestas e indagará en la búsqueda de información de los centros educativos, centros de salud, agricultura, población, situación de pobreza, saneamiento básico, que se encuentra disponible en las bases de datos de la página web del INEI y de los diferentes sectores y también con visitas directas.
- La Encuesta Socioeconómica será elaborada por el Consultor y sometida a aprobación por la Supervisión.
- El tamaño de la muestra para la aplicación de la encuesta deberá ser determinada por el Consultor, asimismo deberá indicar la metodología utilizada en el proceso.
- El procesamiento de la encuesta se realizará utilizando el software estadístico SPSS versión 12.0 o superior, en español, mientras que el análisis se realizará utilizando la estadística descriptiva (media, y desviación estándar) y la estadística de frecuencia.
- La interpretación de los datos será en forma descriptiva por cada variable analizada, apoyándose obligatoriamente en Cuadros y Gráficos.

1.2 Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos

1.2.1 El Problema Central

El problema central es aquella situación negativa que se ha corroborado o determinado como parte del análisis de la información que se sustenta en el diagnóstico, que afecta a toda la población o una parte de ella, dentro del área de influencia del proyecto.

El problema se debe identificar desde el lado de la demanda del servicio (necesidad insatisfecha), sobre la base fundamentalmente del diagnóstico de la población afectada.

Para identificar las relaciones causa – efecto alrededor del problema central, se emplea la técnica del árbol de causa – efecto (también se le conoce como árbol de problemas), el cual empleando la información recopilada y procesada en el diagnóstico ayuda a identificar, organizar y estructurar las causas que explican el problema central, así como los efectos que se derivan de su presencia.



1.2.2 Análisis de las Causas

Este análisis consiste en extraer y sistematizar los resultados del diagnóstico del territorio, de la población afectada, de la UP y de los otros involucrados. Asimismo, se debe tener en cuenta la relación de causa-efecto para organizar la información del diagnóstico dentro de la estructura del árbol de problemas. Para ello resulta pertinente organizar las causas de la siguiente manera:

• **Causas directas (CD):** Son las que explican directamente el problema central. Estas pueden ser determinadas desde dos perspectivas:

i) **Causas vinculadas a la oferta:** resultan del análisis del desempeño de los factores de producción de la UP en el proceso de producción del bien o servicio.

ii) **Causas vinculadas a la demanda:** asociado a aquellos factores del entorno social, cultural, religioso, geográfico y económico que dificultan o limitan el acceso a un determinado servicio público por parte del usuario (por ejemplo: ambiente lector en el hogar del estudiante, resistencia a la transfusión de sangre por una motivación religiosa, población habituada al parto vertical y/o atendido por “parteras”).

• **Causas indirectas (CI):** Son las que permiten explicar el origen de las causas directas. Su adecuada identificación contribuye al planteamiento de un conjunto de acciones pertinentes y por ende a la construcción de soluciones frente al problema identificado.

1.2.3 Análisis de los Efectos

Se debe realizar una correcta identificación de los efectos del problema porque permite conocer cuáles serán los resultados y los beneficios que se obtendrán con la solución del problema central. Se debe realizar una selección de los efectos que se consideran más relevantes y que reflejan la situación actual, así como los efectos que se podrían presentar en el futuro si no se resuelve el problema.

Los efectos se deben agrupar por su vinculación con el problema y ordenarlos según la relación causal entre ellos y con el problema central. Los efectos directos (ED) se manifiestan en la población afectada. Por otro lado, los efectos indirectos (EI) se encuentran vinculados con otros mercados de servicios que están relacionados con el mercado donde intervendrá el proyecto de inversión.

Finalmente, se debe identificar el efecto final que deberá estar vinculado con los efectos directos e indirectos y reflejará la relación del proyecto con las políticas sectoriales, regionales o locales.

El sustento de los efectos directos e indirectos se puede apoyar en una variedad de fuentes: literatura especializada, opinión de expertos, indicadores cuantitativos, cualitativos, fotografías, testimonios, entre otros.



1.3 Planteamiento del Proyecto

Ahora que ya se tiene definido cuál es el problema central y cuáles son sus causas y sus efectos, se puede plantear el proyecto precisando la situación deseada con la ejecución del PI; es decir, el objetivo central, los medios y los fines del PI que se resumen en el Árbol de Medios y Fines. Este análisis permitirá identificar las alternativas de solución.

El árbol de medios y fines se elabora, en una primera parte, convirtiendo las causas en medios para conseguir un objetivo central (que en este caso sería la solución al problema central). En la segunda parte, se transforman los efectos en fines alcanzados debido a la consecución del objetivo central.

1.3.1 El Objetivo Central

El objetivo central es la situación deseada que se pretende lograr luego de la intervención con el proyecto. Este objetivo siempre estará asociado a la solución del problema central, por ello, la forma más fácil de definirlo es a través de la identificación de la situación deseada con el problema solucionado

1.3.2 Los Medios para alcanzar el Objetivo Central

Para alcanzar el objetivo central se deben resolver las causas indirectas que lo generan. En este sentido, las causas se transforman en los medios a través de los cuales se logrará solucionar el problema. Las causas directas son las que se convierten en medios de primer nivel, mientras que las causas indirectas del último nivel constituyen los medios fundamentales.

Asimismo, los medios deben reflejar los cambios específicos que se espera alcanzar con las intervenciones previstas para lograr que se cumpla el objetivo central del proyecto. La forma más sencilla de definirlos es colocando en positivo las causas que originan el problema central que se plasmaron en el árbol de causas y efectos.

1.3.3 Los Fines del Proyecto

Alcanzar el objetivo del PI generará consecuencias positivas para la población beneficiada por la ejecución del proyecto y, en algunos casos, a terceros (según lo analizado en otros agentes involucrados). A estas consecuencias positivas se llaman los fines del PI.

1.3.4 Planteamiento de Alternativas de Solución

Con el objetivo central y los medios fundamentales identificados, se debe plantear las alternativas de solución. Estas deben tener relación con el objetivo central y ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

- **Técnicamente posibles:** las acciones planteadas en cada alternativa son posibles de ejecutar.
- **Pertinentes:** Las alternativas son adecuadas a la realidad local, permiten resolver el problema y cumplen con las normas técnicas aplicables al proyecto.
- **Comparables:** Las alternativas brindan el mismo nivel de servicio.



Las alternativas de solución son las opciones que resultan del análisis de los medios fundamentales que conllevan al logro del objetivo central del proyecto de inversión. En ese sentido, una alternativa de solución es un conjunto de acciones orientadas al logro de los medios fundamentales. Generalmente una acción genera o modifica un activo que formará parte de una Unidad Productora o que contribuirá al acceso a su servicio. La acción entonces puede estar vinculado a la demanda o a la oferta del servicio.

La identificación y análisis de alternativas son importantes para lograr solucionar el problema de manera más eficiente y obtener mayor rentabilidad social, por lo que siempre debe ser realizado. Si no fuese posible identificar más de una alternativa de solución, se deberá sustentar que se trata de un PI con una alternativa de solución única.

2. FORMULACIÓN

El objetivo de este módulo es dimensionar el servicio en función a una población demandante y plantear alternativas técnicas a fin de estimar los costos del proyecto

2.1 Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación de un PI se refiere al período de tiempo que comprende la fase de Ejecución y la fase de Funcionamiento, y sirve para determinar los flujos de costos y beneficios que serán sujeto de evaluación.

Para la fase de Ejecución se deberá considerar el tiempo previsto para la elaboración de los expedientes técnicos o documentos equivalentes y la ejecución de las acciones (ejecución física), el cual incluye los tiempos que llevan los procesos de contrataciones, permisos, licencias, entre otros. Esta información se deriva del cronograma del plan de implementación del proyecto.

Para la fase de Funcionamiento se deberá considerar el tiempo esperado durante el cual la UP puede brindar servicios a la población beneficiaria, conforme al nivel de servicios y/o normas técnicas establecidos por el Sector competente.

2.2 Análisis del Mercado del Servicio

El análisis de mercado, que comprende el estudio de la oferta y demanda de los bienes y/o servicios, permite determinar la brecha del proyecto considerando la capacidad de producción optimizada estimada en el diagnóstico de la UP para la atención de la demanda de los bienes y/o servicios durante su horizonte de evaluación.

Para la estimación y proyección de la demanda se debe tomar como base la siguiente información:

- El área de influencia del proyecto.
- Las variables que explican el comportamiento de la población demandante y de la demanda, derivadas del diagnóstico de la población afectada (en adelante, población demandante potencial).



2.2.1 Análisis de la Demanda del Servicio

Se entiende como demanda la necesidad de bienes o servicios de la población demandante en un tiempo determinado, la cual se mide en términos de cantidad y calidad.

Para estimar la demanda se debe conocer: Cuando se consideran las tendencias sin la intervención del proyecto se trata de la situación «sin proyecto»; cuando estas se modifiquen como resultado de acciones desarrolladas con el proyecto se trata de la situación «con proyecto». En esta sección se abordan orientaciones para estimar la demanda en ambos casos.

2.2.2 Brecha Oferta - Demanda

La brecha oferta-demanda se determina a partir de la comparación entre la demanda con proyecto y la oferta optimizada estimada en el diagnóstico de la UP. Sin embargo, en algunos proyectos, no basta con analizar la oferta de la UP en estudio (por ejemplo, escuela o centro de salud), es necesario también identificar el total de la oferta existente en el área de influencia del proyecto.

Este análisis permite, ya sea por razones de eficiencia o por problemas de saturación o colapso del servicio, tomar decisiones como transferir demanda a UP que tengan disponibilidad de oferta. Este análisis se realiza siguiendo los mismos pasos descritos en las Tareas 1 a 3 del Paso 3 del diagnóstico de la UP (Módulo de Identificación).

2.3 Análisis Técnico

En esta sección se va a tratar el desarrollo de las alternativas técnicas y su relación con las alternativas de solución. En este sentido, se debe responder las preguntas detalladas en la siguiente Tabla.

Tabla: Preguntas claves para el análisis técnico

¿Cuánto se producirá del bien y/o servicio?	Tamaño
¿Dónde se producirá el bien y/o servicio?	Localización
¿Cómo se producirá el bien y/o servicio?	Tecnología
¿Cómo se mitigarán los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?	Impacto Ambiental
¿Cómo se mitigará o se adaptará a los efectos del cambio climático?	Riesgo de desastres y cambio climático

Para realizar el análisis técnico se debe tener en cuenta los niveles de servicio, estándares de calidad, normas técnicas sectoriales o nacionales, según la tipología del PI. Asimismo, en esta etapa de la formulación se pueden utilizar estudios básicos de ingeniería, tales como: estudios de suelos, topografía, hidrología, hidrogeología, batimetría, geología, otros estudios especializados que sean necesarios para conocer las opciones de tamaño, localización o tecnología.



2.3.1 Aspectos Técnicos

a) Tamaño (¿Cuánto producir?)

Se entiende por tamaño a la capacidad de producción de bienes y servicios que proveerá la UP para cubrir la brecha oferta-demanda durante el horizonte de evaluación.

El tamaño del proyecto no deberá estar sobredimensionado, el cual se entiende como el exceso de capacidad de producción de la UP en relación con la brecha, que no esté justificado técnicamente.

b) Localización (¿Dónde producir?)

En este acápite se debe identificar y analizar las opciones de localización existentes, que posteriormente serán seleccionadas de acuerdo con las exigencias de las normas correspondientes y el saneamiento físico-legal. La información preliminar para este análisis se obtiene del diagnóstico del área de estudio (módulo de Identificación) del proyecto.

c) Tecnología (¿Cómo producir?)

Dos de los principales aspectos de los que se preocupa el análisis de la tecnología son la instalación física y el proceso de producción del proyecto. En una conceptualización general, se puede entender la tecnología como la forma de hacer las cosas, es decir, el conjunto sistemático de conocimientos, métodos, técnicas, instrumentos y actividades cuya aplicación permita la transformación de insumos en el bien o servicio deseado para el cumplimiento del objetivo central del proyecto.

d) Impacto Ambiental (¿Cómo mitigar los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?)

Los PI pueden generar impactos positivos o negativos en el ambiente (ver Anexo 3) que pueden influir en la selección de alternativas de tamaño, localización, tecnología y por consiguiente en su rentabilidad social.

Los Sectores emiten normas para el cumplimiento de estándares ambientales aplicables a las UP que les competen. Estas normas orientan el análisis de impactos que podría generar el proyecto.

Adicionalmente, en cada Sector existe una unidad orgánica encargada de establecer las precitadas normas.

e) Riesgo de Desastres y Cambio Climático (¿Cómo reducir el riesgo de desastres y cómo mitigar y/o adaptarse a los efectos del cambio climático?)

La GdR-CCC consiste en el planteamiento de un conjunto de medidas que deben realizarse con el fin de evitar y prevenir el riesgo futuro de que se afecten las condiciones de prestación del servicio de una UP, por efecto de un desastre potencial o del cambio climático.



En esta sección se describe cómo evaluar los riesgos en un contexto de cambio climático – identificados a partir del AdR-CCC realizado en el diagnóstico del módulo de Identificación– sobre el diseño técnico preliminar (localización, tecnología y tamaño) de cada una de las alternativas técnicas proyecto. En particular se debe prestar atención a los riesgos de los desastres potenciales con condición de peligro “alto”.

2.3.2 Planteamiento de las alternativas técnicas factibles

En este acápite se debe presentar el planteamiento de las alternativas técnicas factibles (ATF) que provienen de las opciones técnicas posibles que han cumplido con los criterios de los factores condicionantes considerados. Esta síntesis debe contener para cada ATF información relevante referente a los aspectos técnicos analizados y el resultado de estos, incluyendo las MRR-CCC.

2.3.3 Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles

El diseño preliminar es la representación gráfica o esquemática de un proyecto de inversión en su fase de formulación y evaluación que describe las características físicas y funcionales principales de la(s) alternativa(s) técnica(s) factible(s), con el propósito de contar con una base referencial para la estimación de costos.

El diseño preliminar generalmente debe estar constituido por dibujos o planos en los que se deberá apreciar la distribución de espacios o áreas y que pueden ser levantados con nivel de información desde visualización hasta estudios básicos, dependiendo de la complejidad o envergadura del proyecto de inversión.

En ese sentido, luego de seleccionada la o las ATF, la UF podrá elaborar el diseño preliminar de acuerdo al alcance de ingeniería y el nivel de profundidad de la información que haya establecido el Sector para el tipo de proyecto que se esté formulando. En el caso que el Sector no hubiese establecido el alcance o nivel de profundidad de la información, la UF podrá proponer los alcances y la profundidad que corresponda siempre en función a la complejidad del proyecto.

Se entiende como nivel de profundidad a la confiabilidad en la precisión de la metodología utilizada para obtener la información con la que se diseña el proyecto. Desde esta perspectiva, por ejemplo, la mayor confiabilidad la tiene la información adquirida para un expediente técnico o documento equivalente.

2.3.4 Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI

En esta sección se establecen las metas físicas del proyecto que se ha previsto ejecutar con el PI, considerando el diseño preliminar de acuerdo con las alternativas técnicas factibles.

2.4 Gestión del Proyecto de Inversión

La ejecución eficiente de las inversiones y la prestación sostenible de los bienes y/o servicios por parte de la UP, constituyen aspectos críticos en el ciclo de inversión.



Se debe entender como gestión del proyecto al proceso de planeamiento, ejecución, supervisión y control de las acciones que conducen el logro del objetivo central del proyecto por la Unidad Ejecutora de Inversiones. Este análisis se aborda para las fases de Ejecución y Funcionamiento.

2.4.1 Fase de Ejecución

El objetivo de la gestión del proyecto en la fase de Ejecución es el logro de la conformación de la UP en el diseño, plazo y costo que se planifique.

Este análisis se debe desarrollar para las alternativas técnicas factibles resultantes del análisis técnico.

a. Organización

La responsabilidad de la ejecución del PI está a cargo de la UEI con la capacidad técnica, administrativa y financiera para una eficiente ejecución del proyecto. La UEI es el órgano técnico competente para la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los componentes y/o activos del PI.

b. Plan de implementación

En el plan de implementación del proyecto se detallarán las actividades y las tareas necesarias para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y la ruta crítica, la duración, los responsables y los recursos necesarios.

Se requiere elaborar una programación realista de las actividades tomando en cuenta los procedimientos de contrataciones y adquisiciones por ejecutar en la fase de inversión, que permita el control y el seguimiento adecuados de los tiempos de ejecución.

c. Modalidad de ejecución

Se debe especificar la modalidad de ejecución del PI. La UF deberá sustentar los criterios aplicados para la selección; las modalidades pueden ser «por contrata» (ejecución indirecta) o «por administración directa» (ejecución directa). En un proyecto puede haber una combinación de ambas modalidades dependiendo de las capacidades de la institución.

d. Condiciones previas a la Ejecución

Para garantizar el inicio oportuno de la ejecución de acciones, se debe tener en cuenta los aspectos técnicos y regulatorios relacionados al proyecto. Por ejemplo, la obtención de las aprobaciones y las autorizaciones necesarias para la ejecución, la entrega del terreno o el saneamiento físico legal de la propiedad, la licencia de construcción, el CIRA y la certificación ambiental (de acuerdo con el SEIA) cuando corresponda, entre otros.

2.4.2 Fase de Funcionamiento

Para el adecuado desempeño de la UP intervenida, se debe realizar un análisis y descripción de la entidad responsable de la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución del proyecto. Asimismo, se debe incluir un análisis de



disponibilidad de recursos para su financiamiento, de los arreglos institucionales que se requerirán para la fase de Funcionamiento y de la capacidad de gestión del operador del servicio público que se implementará.

a. Entidad que se hará cargo de la O&M y la organización que se adoptará

Se requiere precisar quién se hará cargo de la operación y el mantenimiento de la UP que se instalará o intervendrá con el proyecto.

b. Instrumentos y recursos para la gestión de la UP

Si se trata de una UP nueva, se requiere identificar los instrumentos que apoyan la gestión de la UP, tales como el reglamento de organización y funciones, manuales, guías, planes estratégicos y operativos, presupuesto multianual y anual, entre otros, así como los recursos humanos y activos (mobiliario, equipos, ambientes, entre otros) propios de la gestión.

Si se trata de una UP ya existente, se deberán plantear los ajustes que se requieran en los instrumentos de gestión, sobre la base del diagnóstico de la UP.

c. Condiciones previas relevantes para el inicio de la operación

Se requiere identificar aquellas acciones previas que garanticen la disponibilidad del servicio, pues culminada la fase de Ejecución se habrá cumplido con las metas físicas; sin embargo, para que se preste el servicio se requerirán, estas otras medidas:

- Las pruebas y la puesta en marcha de la UP intervenida con el fin de verificar su eficiente funcionamiento.
- Difusión a la población del inicio de operaciones de la UP.
- Recursos humanos entrenados para operar la UP; por ejemplo, asignar los docentes o el personal de salud, es decir, cumplir con los compromisos previamente establecidos.
- Verificar que la entidad a cargo de la operación y mantenimiento disponga de los recursos previstos para iniciar la prestación del servicio; por ejemplo, que dentro de un PI de servicio de agua potable y alcantarillado se disponga de un stock de insumos para el tratamiento del agua; o que dentro de un establecimiento de salud se disponga de materiales y medicinas. Esto supone el cumplimiento de compromisos previos o de las previsiones correspondientes en la fase de Ejecución.
- Los instrumentos de gestión (ROF, CAP, presupuesto analítico del personal, entre otros), los cuales pueden ser elaborados o mejorados en la fase de Ejecución.
- Haber establecido los procesos y protocolos para la operación y el mantenimiento preventivo y correctivo.



2.4.3 Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento

La gestión de los riesgos implica llevar a cabo una serie de actividades que, si bien regularmente representan costos adicionales en el presupuesto del proyecto, tienen el propósito de prevenir o mitigar problemas mayores que de otra forma terminarían siendo más onerosos para los fines perseguidos.

La UF deberá identificar los riesgos que pueden afectar las fases de Ejecución y Funcionamiento. Asimismo, debe proponer las medidas de gestión de los referidos riesgos.

Se sistematizarán los riesgos, para lo cual se debe incluir una descripción de estos, la posibilidad de ocurrencia (baja, media o alta) que debe ser resultado de un juicio técnico, el impacto que tendrá (bajo, medio, alto) y las medidas de mitigación que se adoptarían.

2.5 Costos del proyecto

Una vez determinadas las metas físicas de cada alternativa técnica factible analizada, se estimará los respectivos costos a precios de mercado.

2.5.1 Estimación de costos de inversión

Dentro de la estructura de costos de inversión que usualmente se incluyen están:

- *Elaboración de expediente técnico o documento equivalente.*
- *Elaboración de estudios complementarios especializados (EVAP, análisis de riesgos y otros).*
- *Ejecución de obras.*
- *Costo para la continuidad del servicio durante la fase de Ejecución.*
- *Adquisición de terrenos, equipos, mobiliario, vehículos.*
- *Contratación de servicios diversos asociados a la ejecución del proyecto (por ejemplo, intangibles).*
- *Supervisión de estudios, obras, equipamientos, consultorías y servicios.*
- *Liquidaciones.*
- *Gestión del proyecto.*
- *Estudio de Línea Base.*

2.5.2 Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento

Las inversiones en la fase de Funcionamiento corresponden a las intervenciones sobre aquellos activos del proyecto cuya vida útil culmina dentro del horizonte de evaluación, o



que por obsolescencia tecnológica sea necesario reemplazar para que el PI continúe produciendo la cantidad de servicios previstos durante la fase de Funcionamiento.

2.5.3 Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales

Los costos de operación son todos aquellos incurridos para desarrollar el proceso productivo de los bienes y/o servicios producidos por la UP una vez esté en operación. Entre los costos de operación más relevantes pueden ser los sueldos y salarios y los materiales e insumos, además de servicios como energía, agua, comunicaciones, entre otros.

Por otro lado, los costos de mantenimiento son todos los incurridos para preservar o mantener la capacidad de producción o nivel de servicio de la infraestructura y de la maquinaria y equipamiento que participa en el proceso de producción de los bienes y servicios entregados por la UP.

2.5.4 Flujo de costos incrementales a precios de mercado

Con la estimación de los costos a precios de mercado durante el horizonte de evaluación, se elaborarán los flujos de costos incrementales para cada una de las alternativas técnicas factibles a evaluar, pudiendo organizarse por activo.

3. EVALUACIÓN

El objetivo de este módulo es determinar si la ejecución del proyecto es conveniente para la sociedad en su conjunto.

3.1 Evaluación Social

La Evaluación Social es el proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto de inversión, desde el punto de vista del bienestar social de todo el país.

Se aplica cuando el agente económico dueño del proyecto es el conjunto de la sociedad, que se supone representada por las entidades y empresas públicas que ejecutan proyectos de inversión.

3.1.1 Beneficios Sociales

Los beneficios sociales permiten incrementar el bienestar a los usuarios atendidos por la unidad productora intervenida con el PI como consecuencia del mayor consumo del bien o servicio o de la mejor calidad de éste.

3.1.2 Costos Sociales

A diferencia de lo que sucede en la evaluación privada de un proyecto, en la que interesa conocer los egresos monetarios que éste genera, calculados a partir de la valorización de todos los factores de producción e insumos utilizados a precios de mercado; en la evaluación social, en cambio, interesa conocer el valor que tiene para la sociedad los factores de producción e insumos que se emplearán durante la ejecución y funcionamiento del proyecto (a ese valor se conocerá como el costo de oportunidad).



3.1.3 Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

Para la evaluación social se pueden aplicar cualquiera de las dos metodologías: Costo-Beneficio, Costo-Efectividad o Costo-Eficacia. Independientemente de la metodología utilizada, los flujos netos se deben traer al presente con la Tasa Social de Descuento (TSD), que representa el costo de oportunidad que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar sus proyectos.

La TSD transforma el valor actual de los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión.

3.1.4 Análisis de Incertidumbre

Los factores que introducen incertidumbre en la evaluación económica de un proyecto de inversión afectan al cálculo del VAN al menos de tres formas distintas, las cuales no son excluyentes entre sí.

En el primer caso, puede deberse a la aparición de retrasos que afecten a la duración de las obras y/o a desviaciones no previstas de los costos reales con respecto a los costos presupuestados. La incertidumbre con respecto a los costos de operación y mantenimiento suele provenir de la dificultad para conocer con exactitud el consumo de determinados inputs (mano de obra, materiales, energía) o a la aparición de desviaciones en el precio de dichos insumos (salarios, precio del combustible, etc.).

3.2 Evaluación privada

En aquellos casos en los que: i) el sector privado participe en la ejecución de los proyectos y/o en su funcionamiento (como el caso de asociaciones público privada), ii) en los proyectos de empresas públicas y/o iii) en aquellos proyectos de inversión que tienen un potencial de generación de ingresos monetarios, se deberá realizar la evaluación de la rentabilidad desde el punto de vista privado. Esta evaluación puede ser económica (sin considerar fuentes y características del financiamiento) y financiera, considerando participación y condiciones del financiamiento posible de obtener. Deberá desarrollarse teniendo en consideración la posibilidad de financiamiento de la inversión mediante una APP.

3.3 Análisis de Sostenibilidad

La sostenibilidad es la capacidad para producir los bienes y servicios previstos, de manera ininterrumpida a lo largo de su vida útil. Son diversos los factores que pueden afectar la sostenibilidad del proyecto.

3.4 Financiamiento de la inversión del proyecto

En este acápite se explica el financiamiento previsto del presupuesto de inversión del proyecto, identificándose todas las fuentes de financiamiento previstas para ejecutar las inversiones. Entre las fuentes de financiamiento público de un PI están: los Recursos Ordinarios (RO), Recursos Determinados (RD), Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito (ROOC), Donaciones y Transferencias (DT) y Recursos Directamente Recaudados (RDR).



3.5 Matriz del Marco Lógico

3.5.1 Consideraciones básicas

a. Concepto

Es una herramienta que resume la información esencial de la coherencia y consistencia de un proyecto. Su estructura muestra los distintos niveles de objetivos del proyecto en 4 filas. Se muestra también la información narrativa de los distintos niveles de objetivos del proyecto con sus correspondientes indicadores, medios de verificación y supuestos, en 4 columnas.

b. Utilidad de la MML

En la fase de Formulación y Evaluación, la elaboración de la MML permite:

- Verificar la lógica causal en la definición del PI (módulo de identificación), a partir del análisis de la correspondencia entre los distintos niveles de objetivos.
- Revisar que se hayan definido los indicadores, con sus atributos de cantidad, calidad, tiempo y beneficiario (módulos de formulación y evaluación).

En la fase de Ejecución, la MML es una herramienta que facilita la evaluación en cualquier momento durante la ejecución del proyecto. Examina la evolución del logro de los objetivos en cuanto a acciones y componentes, con los indicadores asociados a estos.

La evaluación permite:

- Conocer cómo está progresando la intervención en términos de plazos, costos y metas físicas, de acuerdo con lo planificado en el documento técnico viable.
- Identificar posibles problemas de ejecución.
- Apoyar la toma de decisiones sobre ajustes en la ejecución del proyecto, de acuerdo con la conveniencia.

3.5.2 Elaboración de la Matriz del Marco Lógico

Respecto a los supuestos, se deben cumplir con los siguientes atributos:

- Ser un factor de riesgo externo. No es controlable por la UE o el operador.
- Ser determinante para el éxito del PI. El cumplimiento del supuesto es esencial para el logro del objetivo del siguiente nivel.
- Que tenga una probabilidad media de ocurrencia. Existe la posibilidad de que el supuesto se cumpla. Si la probabilidad es baja o es improbable que se cumpla debería revisarse si puede reformularse el proyecto introduciendo cambios para que no dependa del factor, si no fuese posible deberá rechazarse.



3.6 Conclusiones y Recomendaciones

La UF debe indicar el resultado (viable o no viable) del proceso de formulación y evaluación del proyecto y detallar los principales argumentos que sustentan dicho resultado, en términos de lo siguiente:

- A. Sustentar dentro del documento técnico correspondiente el cumplimiento de los tres (3) atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable:
 - a. Mostrar evidencia de que la capacidad proporcionada por el proyecto de inversión contribuye al cierre de una o más brechas prioritarias de infraestructura o de acceso a servicios en el territorio determinado por el área de influencia del proyecto; cautelando que las brechas prioritarias correspondan a aquellas vinculadas al proyecto de inversión en la fase de Programación Multianual de Inversiones.
 - b. Acreditar que la alternativa de solución recomendada maximiza la contribución del proyecto de inversión al bienestar de la población beneficiaria y al resto de la sociedad en general. Bajo el criterio de eficiencia, esto equivale a obtener el mejor indicador de rentabilidad social posible, sea bajo la metodología de análisis costo beneficio o bajo la metodología de análisis costo efectividad.
 - c. Verificar que el incremento en el bienestar que se logra como consecuencia del proyecto sea sostenible durante el funcionamiento del proyecto; lo que implica que la evaluación confirma la existencia de arreglos institucionales y organizacionales, así como la programación de un conjunto de medidas a nivel de la UP57, de modo tal que se garantice razonablemente la conservación de la capacidad obtenida por el proyecto.
- B. Si el resultado es no viable, indicar qué atributo o atributos no se logró sustentar dentro del documento técnico.
- C. Emitir un juicio técnico sobre la calidad y la pertinencia del grado de profundización de la información empleada para la elaboración del documento técnico, el alcance de la ingeniería y el nivel de profundidad de la información en la definición del proyecto, así como la consistencia y coherencia de los supuestos establecidos, los documentos que sustentan las evidencias, las fuentes de información, las normas técnicas, los parámetros y metodologías empleadas, entre otros elementos claves relacionados con el fundamento técnico y económico de la decisión de inversión.



4. ANEXOS

Incluir como anexos los informes que sustenten o detallen los temas analizados en el Perfil.



ANEXO 16: ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO

PARTIDA	CONCEPTO-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
1.00.00	PERSONAL PROFESIONAL					
1.01.00	Personal Clave					
1.01.01	Jefe de Estudio	und	1	8		
1.01.02	Especialista en Diseño de Presas	und	1	2		
1.01.03	Especialista en Diseño Hidráulico	und	1	3.5		
1.01.04	Especialista en Geología y Geotecnia	und	1	4.5		
1.01.05	Especialista en Hidrología y Transporte de Sedimentos	und	1	2		
1.02.06	Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos	und	1	3.5		
1.02.00	Personal Profesional de Apoyo					
1.02.01	Especialista en Diseño Estructural	und	1	1		
1.02.02	Especialista en Mecánica Eléctrica	und	1	1		
1.02.03	Especialista en Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado	und	1	2		
1.02.04	Especialista en Evaluación Ambiental	und	1	2.5		
1.02.05	Especialista en Gestión de Riesgos	und	1	2		
1.02.06	Especialista en Estudio Social	und	1	2		
1.02.07	Especialista en Hidrogeología	und	1	2.5		
1.02.08	Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos	und	1	2		
1.02.09	Especialista en Agrología	und	1	2.5		
1.02.10	Especialista en Cartografía y Topografía	und	2	2.5		
1.02.11	Especialista en Saneamiento Físico Legal	und	1	2		
1.02.12	Especialista en Arqueología	und	1	1.5		
1.03.00	Personal Técnico de Apoyo					



PARTIDA	CONCEPTO-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
1.03.01	Especialista CAD	und	2	4		
1.03.02	Asistente GIS	und	1	3		
1.03.03	Asistente Estudios Sociales	und	1	2		
1.03.04	Asistente en Hidrología y transportes de sedimentos	und	1	2		
1.03.05	Asistente en Hidrogeología	und	1	2		
1.03.06	Asistente en Estudios de Impacto Ambiental	und	1	2		
1.03.07	Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional	und	1	2		
2.00.00	SERVICIOS					
2.01.00	Adquisición de información (SENAMHI, IGN, etc.)					
2.01.01	Adquisición de datos meteorológicos	Est	1	1		
2.02.00	Geofísica					
2.02.01	Registros de Tomografía Eléctrica	m	3 000	1		
2.02.02	Registros de SEV	línea	20	1		
2.03.00	Dique - Presa					
2.03.01	Perforaciones diamantinas	ml	150	1		
2.03.02	Ensayo de permeabilidad Lefranc / Lugeon, c/ 5m	und	30	1		
2.04.00	Presa principal					
2.04.01	Apertura y cerrado de calicatas en eje de la presa ppal (prof=5m)	und	3	1		
2.04.02	Densidad de campo cono de 12"	und	3	1		
2.04.03	Gravedad específica y absorción en rocas	und	3	1		
2.04.04	Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	3	1		
2.05.00	Vaso					
2.05.01	Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3.5m)	und	3	1		
2.05.02	Permeabilidad de Campo	und	3	1		



PARTIDA	CONCEPTO-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
2.05.03	Densidad de campo cono de 12"	und	3	1		
2.05.04	Gravedad Especifica y absorción material grueso	und	3	1		
2.05.05	Gravedad Especifica y absorción material fino	und	3	1		
2.05.06	Gravedad específica y absorción en rocas	und	3	1		
2.05.07	Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	6	1		
2.06.00	Bocatoma y Desarenador					
2.06.01	Apertura y cerrado de calicatas (prof = 5m)	und	3	1		
2.06.02	Densidad de campo cono de 12"	und	3	1		
2.06.03	Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	3	1		
2.07.00	Canal aductor					
2.07.01	Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3m)	und	16	1		
2.07.02	Densidad de campo cono de 12"	und	16	1		
2.07.03	Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	16	1		
2.08.00	Obras de arte					
2.08.01	Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3m)	und	5	1		
2.08.02	Densidad de campo cono de 12" 3	und	5	1		
2.08.03	Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	5	1		
2.09.00	Canteras y materiales de construcción					
2.09.01	Apertura y cerrado de calicatas (prof = 3m)	und	5	1		
2.09.02	Gravedad Especifica y absorción material - rocas	und	2	1		
2.09.03	Descripción macroscópica (Análisis petrográfico)	und	2	1		
2.09.04	Ensayo C.B.R. (Incluye Proctor)	und	3	1		
2.09.05	Granulometría global	und	5	1		
2.09.06	Límites de Atterberg	und	5	1		



PARTIDA	CONCEPTO-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
2.09.07	Contenido de humedad	und	5	1		
2.09.08	% de finos pasa N° 200	und	5	1		
2.09.09	Gravedad Específica y absorción material grueso	und	5	1		
2.09.10	Gravedad Específica y absorción material fino	und	5	1		
2.09.11	Equivalente de Arena	und	5	1		
2.09.12	Abrasión ensayo máquina de los ángeles	und	5	1		
2.09.13	Durabilidad material grueso	und	3	1		
2.09.14	Durabilidad material fino	und	3	1		
2.09.15	Peso volumétrico	und	5	1		
2.09.16	Módulo fino	und	5	1		
2.10.00	Levantamiento topográfico					
2.10.01	Levantamiento con vuelo LIDAR	ha	2 678	1		
2.10.02	Punto Geodésico (monumentado y data del IGN)	Pto	5	1		
2.10.03	Levantamientos con Estación total y nivel	km	40	1		
2.11.00	Análisis de calidad del agua			1		
2.11.01	Completo de rutina: Aniones Cationes pH, CE, Boro	und	5	1		
2.11.02	Micro elementos: Hierro, Cobre, Zinc, Manganeso	und	5	1		
2.11.03	Elementos Pesados: Plomo, Cadmio, Cromo	und	5	1		
2.11.04	Nitratos	und	5	1		
2.11.05	Dureza, Alcalinidad, Sólidos en Suspensión, Turbidez	und	5	1		
2.12.00	Análisis de laboratorio para estudio agrológico de los suelos			1		
2.12.01	Apertura y cerrado de calicatas	und	60	1		
2.12.02	Análisis de Caracterización: pH, CE, MO, P,K, Carbonatos	und	200	1		
2.13.00	Sistema de Riego Tecnificado			1		



PARTIDA	CONCEPTO-DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL
2.13.01	Apertura y cerrado de calcatas	und	10	1		
2.14.00	Evaluación Arqueológica					
2.14.01	Expediente para Certificado de inexistencia de Restos Arqueológicos	glb	1	1		
2.15.00	Estudio Social					
2.15.01	Talleres para 100 personas	taller	2	2		
3.00.00	IMPLEMENTOS EMERGENCIA SANITARIA					
3.01.00	Plan de Vigilancia Sanitaria					
3.01.01	Plan de Vigilancia Sanitaria	und	1	1		
TOTAL COSTO DIRECTO EN SOLES (S/)						
GASTOS GENERALES		%				
UTILIDADES		%				
SUBTOTAL						
IGV		%				
COSTO TOTAL DEL ESTUDIO A NIVEL DE PERFIL						

