



REQUERIMIENTO PARA CONSULTORÍAS DE OBRA

Elaboración del saldo del Expediente Técnico del Proyecto de Inversión (PI) denominado “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios (CUI N° 2195497).

EN CASO DE CONSULTORÍAS DE OBRA, CONSIDERAR LO SIGUIENTE:

Advertencia

Al elaborar las bases, los evaluadores incluyen en esta sección el requerimiento que forma parte del expediente de contratación aprobado. El área usuaria es responsable de formular adecuadamente el requerimiento, en coordinación con la dependencia encargada de las contrataciones, de conformidad con el artículo 20 del Reglamento. El requerimiento debe elaborarse de acuerdo con el formato consignado en este capítulo y estar incluido en el cuadro multianual de necesidades.

3.1. FINALIDAD PÚBLICA DE LA CONTRATACIÓN

La finalidad de la presente contratación es contar con el conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permita la adecuada ejecución del proyecto: “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, cuyo objeto final es el incremento del nivel socioeconómico y calidad de vida de los agricultores de los sectores de riego Oyotún, Nueva Arica, Cayalti, Zaña, La Otra Banda, Mocupe, Ucupe y Lagunas, en los distritos de Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

3.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Nombre del proyecto de inversión/IOARR/actividad	:	Elaboración del saldo del Expediente Técnico del Proyecto de Inversión (PI) denominado “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios (CUI N° 2195497)
Código Único de Inversión (CUI) o código idea, de corresponder	:	CUI 2195497
Ubicación	:	Distritos de Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque
Especialidad	:	REPRESAS, IRRIGACIONES Y AFINES
Subespecialidad	:	Represas, Infraestructura para riego, Obras rurales
Tipología	:	Represas para riego, Estructuras de almacenamiento hídrico con fines de riego, Captación de agua para riego, Conducción y distribución de agua para riego, Obras de aprovechamiento de aguas subterráneas con fines de riego, Sistemas de riego tecnificado, Pozos tubulares.

Objeto de la Contratación:

:

Contratación de Elaboración del saldo del Expediente Técnico del Proyecto de Inversión (PI) denominado “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de

		Pozos Exploratorios (CUI N° 2195497)
Nivel de estudios de preinversión, según corresponda o expediente técnico del proyecto resuelto	:	Nivel de elaboración de Estudio Definitivo - Expediente Técnico
Documento y última fecha de actualización de la ficha técnica y/o estudio de preinversión ¹ o expediente técnico del proyecto resuelto.	:	Fecha de Viabilidad del Estudio de Factibilidad: 20-01-2019
Tipo y número del procedimiento de selección que se convocó para la formulación y evaluación o expediente técnico del proyecto resuelto, de corresponder.	:	Adjudicación Simplificada N° 03-2020-MIDAGRI-PSI

- La ficha técnica y/o estudio de preinversión en versión digital se encuentra publicado en el SEACE de la Pladicop, obligatoriamente, desde la fecha de la convocatoria del presente procedimiento de selección. En caso de corresponder a un saldo de obra, se publica la información que la entidad contratante defina, tales como, expediente técnico primigenio, valorización última emitida, constatación física de la obra, entre otros.

3.3 TÉRMINOS DE REFERENCIA

CARACTERÍSTICAS Y CONDICIONES DEL SERVICIO A CONTRATAR

3.3.1. Descripción del servicio a contratar

Ítem	Cantidad	Descripción del servicio
01	01	Elaboración del expediente técnico de obra del Proyecto denominado: "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios. - CUI 2195497

3.3.2. Actividades

3.3.1.1. ESTUDIOS ANTERIORES

Perfil del Proyecto de Inversión

En fecha 20 de Agosto del 2019, la Gerencia Regional de Agricultura- Oficina de planificación agraria del Gobierno Regional de Lambayeque otorga la viabilidad del perfil del proyecto "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios- con CUI N° 2195497, el cual sirvió como base para la contratación del Servicio con la empresa Consorcio Río Zaña.

El contenido (Informe principal, Estudios básicos de Ingeniería y Anexos) se encuentra disponible en las Oficinas del PSI, tanto en formato físico, como digital; así mismo, son anexados al presente documento.

Prestaciones ejecutadas entorno a la Elaboración del Expediente Técnico

¹ Es responsabilidad de la entidad contratante verificar que la declaración de la viabilidad de los proyectos de inversión no supere la vigencia de tres años desde su registro en el Banco de Inversiones (BI) acorde a las disposiciones del SNPMGI, así como verificar las demandas y metas físicas actualizadas que requiere dicha inversión a la fecha de la convocatoria.

Con fecha 13 de noviembre de 2020, se suscribió el Contrato N°039-2020-MINAGRI-PSI, correspondiente a la “Consultoría de Obra para la elaboración del Expediente Técnico: Mejoramiento y Regulación para el sistema de riego del valle del río Zaña, distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque y construcción de pozos exploratorios”, por un monto de S/ 14'774,243.20 y 270 días calendario para su culminación y aprobación respectiva.

La empresa CONSORCIO RÍO ZAÑA a cargo de la elaboración del Expediente Técnico, incumplió sus obligaciones contractuales al no presentar la subsanación de observaciones del quinto informe y la no presentación del sexto informe (los que correspondían a la culminación de estudios e informes y presentación del expediente técnico completo), por lo cual, al haber superado el monto máximo de aplicación de penalidad por mora, conforme a lo normado en Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas, el PSI mediante Carta Notarial Nro 00007-2025-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UADM de fecha de notificación 05 de febrero del 2025 comunica al consultor la resolución parcial del Contrato N° 039-2020-MIDAGRI-PSI debido a la acumulación de penalidad máxima por mora y otras penalidades; así mismo, mediante Carta Notarial Nro 00008-2025-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UADM de fecha de notificación 26 de febrero del 2025, se comunica al consultor que la carta notarial notificada con anterioridad obedece a una resolución total del Contrato N° 039-2020-MIDAGRI-PSI

Como parte de las prestaciones ejecutadas en el Contrato N°039-2020-MIDAGRI-PSI, el Programa Subsectorial de Irrigaciones- PSI ha otorgado la conformidad a cuatro (04) de los seis (06) informes considerados contractualmente; así mismo, se aprobó el Adicional N°01 y Deductivo.

Siendo así que, en el desarrollo de la ejecución del contrato se logró un avance al año 2025 conforme el siguiente detalle:

- i. Respecto a los informes contractuales con conformidad por parte del PSI
 - a. El 14 de noviembre de 2020 se da inicio a la elaboración del expediente técnico cuyo plazo contractual es de 270 días calendario.
 - b. Mediante Carta N°0426-2021-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD del 27 de mayo de 2021, previa opinión favorable del Supervisor la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje **otorga la conformidad al Primer Informe** del CONSORCIO RIO ZAÑA.
- c. Mediante Carta N°0628-2021-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD del 16 de julio de 2021, previa opinión favorable del Supervisor la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje **otorga la conformidad al Segundo Informe** del CONSORCIO RIO ZAÑA.

El **segundo informe** consistió en el desarrollo de estudios y componentes del Expediente Técnico, tales como:

ESTUDIO: Desarrollo de los ítems del capítulo 14², de acuerdo al cronograma elaborado.

ANEXOS: Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. TOPOGRAFÍA

² Referido al contrato anterior- *Términos de Referencia, capítulo 14. Alcance y descripción del servicio de consultoría*

- Estudio topográfico de obras de captación, conducción, distribución y almacenamiento concluido.

2. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Estudio hidrológico concluido

- Levantamiento geomorfológico de la zona de estudio y de la cuenca del río Zaña, evaluación estadística de las variables hidroclimáticas, determinación de la disponibilidad hídrica del proyecto, cálculo de las máximas avenidas.
- Cálculo del caudal ecológico del proyecto.
- Elaboración del informe hidrológico

3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Avance del Estudio de Geología y Geotecnia.
- Interpretación de los resultados geofísicos, hidrogeológicos y de mecánica de suelos, mapeo geológico del ámbito de la infraestructura hidráulica propuesta. Elaboración del informe geotécnico.

4. AGROLOGÍA

- Identificación de las áreas agrícolas que serán beneficiadas con el proyecto (áreas a mejorar e incorporar).
- Análisis fisiográfico del área del proyecto, descripción de los suelos, capacidad de uso mayor de las tierras, uso actual de las tierras, cédula de cultivos.
- Análisis en laboratorio de las muestras e informe edafológico de suelos (50% de avance).

5. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

- Verificación y congruencia de los diseños realizados en el estudio de preinversión de las obras hidráulicas y conexas.
- Definir el cuerpo de la presa principal y diques secundarios, cálculo de la estabilidad, análisis de filtraciones.
- Planteamiento de alternativas de la red de distribución de agua para riego.
- Elaboración del informe en base a resultados de avance de geotecnia.

6. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

- Identificación de peligros y desastres ocurridos en la zona del proyecto.
- Definición y análisis de los indicadores de riesgo, como: Amenazas, exposición, vulnerabilidad y resiliencia.
- Elaboración del avance del informe.

7. ESTUDIO SOCIAL E IMPACTO SOCIOECONÓMICO

- Determinar el área de influencia del sistema hidráulico a proyectar y grupos de interés.
- Reafirmación de la línea de base social y socioeconómica, documento de sostenibilidad.
- Formulación de fichas, programación y ejecución (técnica y social), talleres de capacitación
- Formulación del plan de capacitación social y capacitación técnica

- Evaluación de impacto socioeconómico, medidas de mitigación, análisis de viabilidad social del proyecto.
- Elaboración del informe de avance.

8. ESTUDIO SANEAMIENTO FISICO LEGAL

- Elaboración del Expediente de Diagnostico de Saneamiento físico legal.
- d. Mediante Carta N°0949-2021-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD del 15 de octubre de 2021, previa opinión favorable del Supervisor la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje **otorga la conformidad al Tercer Informe** del CONSORCIO RIO ZAÑA.

El **tercer informe** consistió en el desarrollo de estudios y componentes del Expediente Técnico, tales como:

ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: Avance en el desarrollo del capítulo 14³ y anexos.

ESTUDIOS: Desarrollo de los ítems del capítulo 14:

ANEXOS: Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Conclusión de las investigaciones geotécnicas (perforaciones diamantinas y permeabilidad) de campo.
- Interpretación de los resultados geofísicos, hidrogeológicos y de mecánica de suelos, mapeo geológico del ámbito de la infraestructura hidráulica propuesta, sismología y riesgo sísmico.
- Culminación del análisis geosísmico del área de estudio, sondajes eléctricos verticales e investigaciones geofísicas.
- Elaboración del informe geológico-geotécnico (70% de avance).

2. AGRONOMÍA, AGROSOCIOECONÓMICO Y PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO

- Culminación del análisis en laboratorio de las muestras e informe edafológico de suelos.
- Elaboración del informe agrológico.
- Culminación de los estudios agro socioeconómico y plan de desarrollo agropecuario.

3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL, SUBTERRANEA, SEDIMENTOLOGIA E HIDRAULICA FLUVIAL.

- Estudio de sedimentología e hidráulica fluvial concluido
- Estudio hidrogeológico de las áreas contempladas para uso de agua subterránea culminado
- Inventario de fuentes de agua subterránea.
- Avance de Hidráulica subterránea.

4. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

- Diseño de la presa principal, diques secundarios y estructuras conexas.
- Elaboración del informe de diseño culminado.

5. ESTUDIO DE PELIGRO SÍSMICO

³ Referido al contrato anterior- Términos de Referencia, capítulo 14. Alcance y descripción del servicio de consultoría

- Revisión de la información tectónica disponible
- Análisis de la sismicidad histórica
- Caracterización de las fuentes sismogénicas
- Análisis de peligro sísmico, método probabilístico y determinístico en roca (Suelo Tipo B, según IBC)
- Análisis de desagregación sísmica
- Generación de acelerogramas sintéticos ajustados y escalados a las demandas sísmicas de diseño, realizados en el perfil estratigráfico representativo en la ubicación de la presa (parámetros elásticos y resistentes de los estratos que la conforman)
- Análisis unidimensional de respuesta de sitio hasta el nivel de cimentación
- El cálculo de los valores de los coeficientes de diseño sísmico a ser usados en el análisis pseudo-estático.
- Mapa de fuentes sismogénicas, densidades sísmicas, isosistas neotectónico, sismotectónico, sección transversal de subducción y máximas intensidades.

Análisis Dinámico de Presa

- Se realizará el análisis dinámico de presa por el método simplificado de Makdisi y Seed para el cálculo de las deformaciones permanentes.
- Determinar las aceleraciones producidas por el sismo en la presa por respuesta dinámica, en base al acelerograma obtenidos en el estudio de peligro sísmico, se utilizará el método de elementos finitos, para el cálculo de aceleraciones promedio para varias superficies de falla potenciales

6. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DERIVACIÓN, DESCARGA Y CANALES INTEGRADORES

- Planteamiento del esquema hidráulico mejorado de las bocatomas, canal aductor, canal de descarga y canales integradores.
- Elaboración del informe de avance de diseño

7. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

- Informe de avance del estudio de riesgos y vulnerabilidad.

8. ESTUDIO SOCIAL E IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL

- Identificar las servidumbres en las zonas donde deban considerarse.
- Elaborar el plan de gestión social y relacionamiento comunitario.
- Identificación de posesionarios de los posibles terrenos afectados - informe de avance
- Planteamiento de alternativas para la reubicación de áreas afectadas por las obras.
- Avance de Estudio de Impacto Ambiental semidetallado

- e. Mediante Carta N°01438-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD del 28 de diciembre de 2022, previa opinión favorable del Supervisor la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje **otorga la conformidad al Cuarto Informe** del CONSORCIO RIO ZAÑA.

El cuarto informe consistió en el desarrollo de estudios y componentes del Expediente Técnico, tales como:

ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: Avance en el desarrollo del capítulo 14⁴.

ANEXOS: Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Conclusión del estudio geológico-geotécnico.

2. AGROLOGÍA, ESTUDIO DE MERCADO Y PLAN DE NEGOCIOS, FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO

- Culminación del estudio agrológico.
- Avances en los estudios de plan de negocios, fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, organización y gestión del proyecto.

3. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

- Diseño definitivo de la presa y obras conexas.
- Realizar el modelamiento fluvial con proyecto, y definición de las obras de estabilización y protección.
- Cálculo del transporte de sedimentos en el embalse.

4. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DERIVACIÓN, DESCARGA Y CANALES INTEGRADORES

- Informe de diseño de la bocatoma, canal aductor y obras de arte.
- Informe de diseño del canal de descarga, obras de arte, canal integrador de la margen derecha y margen izquierda con las respectivas obras de arte.
- Trazo final del canal integrador de la margen izquierda y localización de las obras de arte.
- Realizar el planteamiento de un sistema de riego de alta eficiencia (tecnificado) en las áreas a mejorar e incorporar.

5. ESTUDIO SOCIAL Y SOCIOECONÓMICO

- Conclusión del estudio de impacto social y socioeconómico.
- Informe Social concluido al 100%, en original y dos (02) copias (versión magnética y en formatos editables).

6. METRADOS, PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

- Avances en la elaboración de la planilla de metrados de la obra.
- Realizar la descripción de precios unitarios de las partidas.

7. ARQUEOLOGÍA

- Avances en la evaluación arqueológica de la zona de influencia del proyecto.

8. SANEAMIENTO FÍSICO LEGAL

- Expediente Técnico de Saneamiento Físico y Legal al 100%.

⁴ Referido al contrato anterior- Términos de Referencia, capítulo 14. Alcance y descripción del servicio de consultoría

ii. Respecto al Adicional N°01

Mediante Resolución Jefatural N°051-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD de fecha 11 de abril del 2022, la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje aprueba el Adicional N°01 del Contrato N° 039-2020-MINAGRI-PSI para la consultoría de obra para la elaboración del Expediente Técnico del PIP con CUI N° 2195497, este adicional corresponde a levantamiento topográfico a nivel parcelario de 816 Ha.

Así mismo; mediante Carta Nro 00691-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD de fecha 27 de junio de 2022, la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje otorga la conformidad a la antes mencionada prestación.

Obteniéndose:

1. Informe de Levantamiento topográfico
2. 03 planos topográficos de las áreas de riego levantadas
3. Digitales de los mosaicos de las áreas de riego tecnificado adicional

iii. Respecto al Deductivo N°01

Mediante Resolución Jefatural N°053-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD de fecha 18 de abril del 2022, la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje aprueba la modificación convencional para efectuar precisiones a los términos de referencia, respecto al momento idóneo para la presentación del Estudio de Impacto Ambiental culminado, para lo cual se crea un Séptimo informe y se redistribuye parte de los alcances establecidos en los numerales 15.6.4 y 15.6.6 (entregables 4 y 6), estableciéndose por consiguiente nuevos porcentajes de pago correspondientes a los entregables 4, 5,6 y 7, contenidos en los Términos de Referencia que forma parte del Contrato N° 039-2020-MIDAGRI-PSI.

Posteriormente mediante Resolución Jefatural N° 0189-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD de fecha 16 de noviembre de 2022, la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje aprueba la reducción de prestaciones N°01 del Contrato N° 039-2020-MIDAGRI-PSI, por el monto de S/ 380,049.84 incluido IGV; en donde se deduce lo concerniente a la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental Detallado (EIA-d) y el entregable 7.

NOTA IMPORTANTE:

Se precisa que la información correspondiente a los cuatro entregables que cuentan con conformidad de la entidad, que representa el avance en la Elaboración del Expediente Técnico, servirá como insumo para la elaboración del Saldo del Expediente Técnico materia de los presentes términos de referencia.

Para los fines de convocatoria de la elaboración del saldo del expediente técnico, toda la información técnica, documentaria y de sostenibilidad a nivel de preinversión y avance en la elaboración del expediente técnico (respecto a prestaciones ejecutadas anteriormente en torno a la elaboración del expediente técnico), será ubicada en el siguiente enlace:

https://psigob-my.sharepoint.com/:f/g/personal/admin_psi_gob_pe/Ehg0R7imvehJi43BcxmOfwwBmYO8ZDdWGHGqAQTIsP-ksA?e=M2yuFf

3.3.1.2. ÁREA DE ESTUDIO, ÁREA DE INFLUENCIA Y VÍAS DE ACCESO

ÁREA DE INFLUENCIA DE ESTUDIO

El área de estudio del Proyecto está comprendida tanto por los ámbitos geográficos y políticos de las zonas del proyecto, por ello se ha identificado como

área de estudio la cuenca del valle Zaña con el detalle que se muestra a continuación:

- Ubicación Política: Departamento Lambayeque, provincia Chiclayo, distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún.
- Departamento de Cajamarca, provincia de San Miguel, distritos de La Florida, Niepos, Nanchoc, Bolívar.
- Ubicación Geográfica: Entre las coordenadas del Sistema Transversal Mercator: Este 640 000 m y 690 000 m - Norte 9 212 000 m y 9 244 000 m.
- Ubicación Hidrográfica: Cuenca del río Zaña.

ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia del proyecto, se considera el área donde se está evidenciando el problema y que tiene que ver con el área donde el servicio de agua para riego no está llegando adecuadamente y por tanto se considera las áreas de las 20,500 ha.

Considerando la envergadura del Proyecto y la importancia de las obras también se considera a los distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún dentro del ámbito de influencia y se caracteriza por poseer una potencialidad para el desarrollo en diversos sectores como Agricultura y Agroindustria, entre otras.

El área de influencia de la zona de irrigación dominada por las obras de regulación y conducción propuestas, comprende una zona caracterizada por la abundancia de tierras de buena calidad pero que, sin embargo, no tiene los recursos hídricos suficientes para explotarla.

De manera gráfica se presenta a continuación el área de estudio y el área de influencia del proyecto.

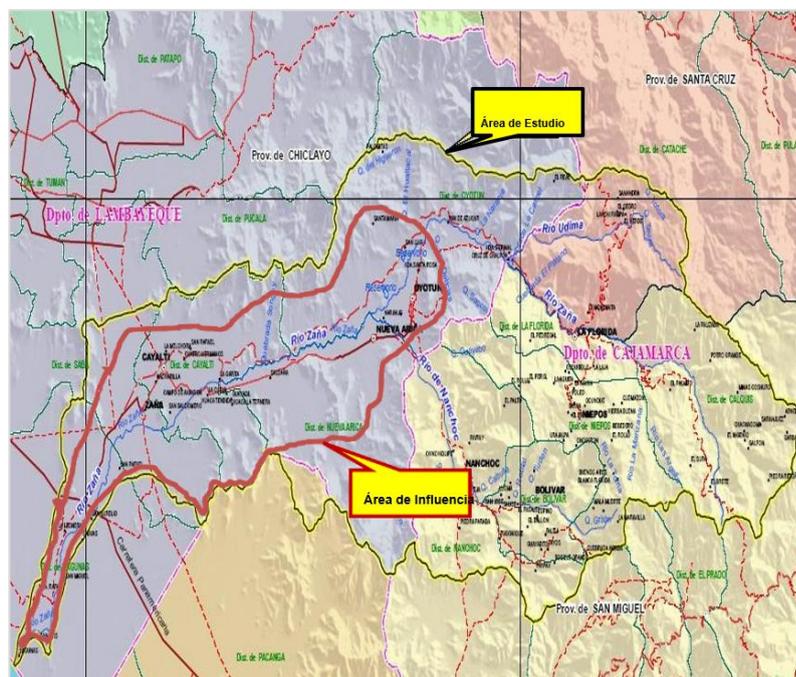


Gráfico 1: Área de Estudio y Área de Influencia del Proyecto

VÍAS DE ACCESO

Las principales vías de comunicación al área del Proyecto, la constituyen dos vías importantes que se comunican con la ciudad de Chiclayo, la vía regional Panamericana Norte y la vía subregional carretera Chiclayo – Zaña – La Florida, esta última constituye el eje articulador entre el área urbana y agrícola.

Esta vía subregional en el kilómetro 45 aproximadamente, desde Chiclayo al Sur, tiene un desvío que partiendo de Cayaltí une a los pueblos de Nueva Arica, Oyotún y las Delicias, como a todos los caseríos de la margen izquierda del río Zaña, mientras que partiendo desde el puente Batán por la margen derecha llega hasta los pueblos de la Florida y Niepos. Por otro lado, la carretera Panamericana Norte a la altura del kilómetro 735 se desvía al oeste a la ciudad de Lagunas recorriendo la margen derecha del río hasta el Océano Pacífico y al Este, camino a las ciudades de Zaña y Cayaltí. Al interior del valle de Zaña, se ubican las comisiones de regantes, siendo las vías internas principalmente trochas carrozables que se encuentran en regular estado de conservación, a continuación, se presenta el resumen de la vía de acceso desde Lima a la localidad de Zaña.

Cuadro 1: Vías de acceso al área del Proyecto

De	A	Distancia (Km)	Medio de transporte	Tiempo (horas)	Vías de Acceso
Lima	Cruce Zaña	747	Terrestre	11.5	Panamericana Norte
Cruce Zaña	Zaña	15	Terrestre	0.25	Asfaltado

Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad.

3.3.1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.3.1.3.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Fisiográficamente, se puede dividir a la cuenca del río Zaña en tres zonas bien definidas:

- Desierto Costero, (Región Yermosolica).
- Flanco occidental de la cordillera de los Andes (región Litosólica).
- Valles interandinos altos y zonas intermedias (región kastanosólica). En nuestro caso describiremos las características correspondientes al valle ubicado en el Desierto Costero.

El Desierto Costero, (Región Yermosolica,), comprende esencialmente la faja costera de la cuenca y abarca Lagunas, Mocupe, Zaña. También presenta valles irrigados, amplias planicies o "pampas" sedimentarias, cerros y colinas bajas, terrazas marinas, formaciones dunosas donde se desarrolla los ecosistemas conocidos como Lomas que son dinamizadas por acción del viento. El valle irrigado, incluye principalmente suelos conocidos como "fluviales" formados por sedimentos que han sido aportados por el río Zaña a través del tiempo. Su profundidad y textura son variables, su topografía plana y su drenaje es de regular a malo, ocurriendo problemas de salinidad por el exceso de riego. Dichos suelos conforman las tierras de más alta calidad agrológica de la Cuenca.

3.3.1.3.2. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

Considerando los datos de la estación Espinal, la temperatura media anual en la cuenca es aproximadamente 22.5°C, con fluctuaciones diarias y estaciones de 12°C y 5°C, respectivamente. Generalmente, el clima en la cuenca del río Zaña es cálido en la parte media y baja y semi húmedo en la parte alta de la cuenca. Por otro lado, en la parte alta de la cuenca se observan precipitaciones de 500 mm y 1000 mm, que se reportan sobre los meses de abundante y escasa precipitación, respectivamente; mientras que, en la parte baja de la cuenca, las precipitaciones

se presentan en los meses de verano y tienen un promedio de 15mm en el desierto costero.

Con respecto a la humedad relativa, ésta varía entre 80% y 90% en el valle, mientras que entre 80% y 60% en la parte alta de la cuenca. La evaporación, varía desde los 800 mm en el valle, hasta 1,200mm-1,500mm en la zona andina de la cuenca. Los aspectos ecológicos, según Holdridge; los efectos del terreno, los complejos edáficos y las comunidades vegetales, están subordinados fundamentalmente al macroclima. En la parte baja de la cuenca se pueden encontrar 8 de las 84 zonas de vida determinadas a nivel nacional:

- Desierto desecado premontano tropical (dd-PT), se caracteriza por presentar una biotemperatura media anual de 22.9°C, la precipitación total anual máxima es de 21.6mm y la mínima de 2.2mm. Se aprecia la ausencia o muy escasa presencia de vegetación natural.
- Desierto súper árido tropical (ds- T), se indica una temperatura media anual de 24°C, una precipitación anual entre 62.5mm y 125 mm, se localiza principalmente en las planicies costeras.
- Desierto súper árido premontano Tropical (ds-PT), se caracteriza por presentar una biotemperatura media anual de 24°C y una precipitación total anual de 59.6mm.
- Desierto perárido premontano tropical (dp, PT), presenta como rango de temperatura media anual entre 20.8°C y 23.4°C. La precipitación total por año va de 73.5mm a 104.5mm.
- Monte espinoso premontano tropical (mte-PT), presenta como característica una biotemperatura media anual que va de 18.8°C a 24.5°C y una precipitación total por año que varía entre 226mm y 532mm.
- Matorral desértico premontano Tropical (md-PT), zona que tiene una temperatura media anual que va de 23.5°C a 25.5°C y una precipitación anual de los 100.9mm a los 242.1 mm.
- Bosque seco premontano tropical (bs-PT), la biotemperatura media anual va desde 17.4°C hasta 25.1°C, y la precipitación total anual está entre los 900mm y 1,000mm. El tipo de vegetación que se presenta es del tipo "sabana", asociación de árboles arbustos y gramíneas.
- Matorral desértico tropical (md- T), se caracteriza por presentar temperaturas medias anuales que van de 22.4°C a 24.6°C. La precipitación total anual mínima es de 125mm. La vegetación característica está representada por gramíneas estacionales de corto periodo vegetativo.

3.3.1.3.3. CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS

Las zonas de vida que se presentan en la cuenca del río Zaña son variadas, en el Cuadro 4, se presenta resume sus características, habiéndose identificado once formaciones ecológicas, las cuales pasamos a describir a continuación:

Cuadro 2: Clasificación de las Zonas de Vida

Símbolo	Descripción	Área (km2)	(%)
bh-MBT	BosqueHumedoMontanoBajoTropical	140.05	7.98
bs-MBT	Bosque Seco Montano Bajo Tropical	79.88	4.55
bs-PT	Bosque Seco Premontano Tropical	48.93	2.79
dd-PT	Desierto Desecado Premontano Tropical	144.66	8.24
ds-PT	Desierto Superarido Premontano Tropical	181.38	10.34
ds-S	Desierto Superarido Subtropical	220.58	12.57
ee-MBT	Estepa Espino Montano Bajo Tropical	5.58	0.32
md-PT	Matorral Desertico Premontano Tropical	202.08	11.52
md-T	Matorral Desertico Tropical	325.18	18.53

mte-PT	Monte Espinoso Premontano Tropical	134.74	7.68
pp-SaT	Paramo Pluvial Subalpino Tropical	271.67	15.48
Total		1754.73	100.00

Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad.

3.3.1.3.4. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

A nivel de recursos hídricos en la cuenca del río Zaña, se han podido identificar 83 fuentes de agua superficial, de las cuales, 50 son quebradas, 24 son manantiales y 9 son ríos; el resumen general se presenta a continuación.

Cuadro 3: Fuentes de agua superficial

Unidad Hidrográfica	Área (Km ²)	Ríos	Quebradas	Manantiales	Total
Bajo Zaña	409.1	0	0	0	0
Q. del examen	96.5	0	0	0	0
Medio Bajo Zaña	139.3	0	0	0	0
Río Nanchoc	371.5	3	14	7	24
Medio Zaña	193.9	0	0	0	0
Río Udimá	124.2	1	2	0	3
Medio Alto Zaña	182.2	0	14	8	22
Las Argollas	50.8	1	4	1	6
Alto Zaña	187.3	4	16	8	28
Total	1,754.7	9	50	24	83

Fuente: Estudio hidrológico del estudio pre inversión a nivel de factibilidad.

Con respecto a los ríos, los nueve están ubicados en la parte alta del valle de Zaña; el uso es mayormente agrícola en la sub-cuenca alto Zaña discurre un caudal máximo acumulado de 2,035 l/s, mientras que en la sub-cuenca río Udimá un valor mínimo de 778l/s, por lo que se concluye que la cuenca en general es deficitaria. Asimismo, se han inventariado 49 quebradas, de las cuales todas tienen uso agrícola, 35 de uso agrícola/pecuario y 14 de uso poblacional/agrícola. De las quebradas inventariadas los mayores volúmenes de agua están en la sub-cuenca Alto Zaña.

Con respecto a los manantiales, con un caudal promedio de 763.70l/s, estas fuentes de agua son utilizadas mayormente para la actividad agrícola y pecuaria, registrándose 17 manantiales, que en su conjunto representan el 68% del total inventariado.

3.3.1.3.5. COBERTURA VEGETAL

En la cuenca del río Zaña se pueden distinguir nueve tipos de cobertura vegetal, las cuales son: Bosque húmedo de montañas (Bh-m), Bosque seco de montaña (Bs-m), Cultivos agrícolas (Cua), Cultivos agropecuarios (Cuap), Cultivos agropecuarios /vegetación secundaria (Cuap/Vs), Matorrales/Cultivos Agropecuarios (Ma/Cuap), Pajonal de Puna (Pj pu), Planicies Costeros y Estribaciones andinas sin vegetación (PlceSv), y Reservoirio de Collique (Rsv); siendo los más representativos Matorrales/Cultivos Agropecuarios (Ma/Cuap) con 29,04%, Planicies Costeros y Estribaciones andinas sin vegetación (PlceSv) con un 23,74% del área total de la cuenca, seguido por y, Cultivos agrícolas (Cua) con un 12,84% del área de la cuenca.

Cuadro 4: Clasificación de Cobertura Vegetal en la Cuenca Zaña

Símbolo	Descripción	Área	(%)
Bh m	Bosque húmedo de montañas	124.13	7.07
Bs m	Bosque seco de montañas	167.04	9.52
Cua	Cultivos agrícolas	225.36	12.84
Cuap	Cultivos agropecuarios	61.78	3.52
Cuap/Vs	Cultivos agropecuarios/vegetación secundaria	142.67	8.13
Ma/Cuap	Matorrales Cultivos agropecuarios	509.55	29.04
Pj pu	Pajonal de puna	107.00	6.10
Pl ce Sv	Planicies costeras y estribaciones andinas sin vegetación	416.55	23.74
Rsv	Reservorio de Collique	0.64	0.04
Total		1754.73	100.00

Fuente: Estudio "Evaluación de Recursos Hídricos del Valle de Zaña, Ministerio de Agricultura, Autoridad Nacional del Agua, Dirección de Conservación y Planeamiento de recursos Hídricos, Área de Aguas Superficiales, 2010.

3.3.1.3.6. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

La cuenca del río Zaña es parte de una gran cuenca de sedimentación en donde se depositaron unidades litológicas de facies tanto marinas como continentales. Posteriormente, estos fueron deformados por eventos geológicos ocurridos en la región, destacando entre ellos movimientos tectónicos. Las rocas que se presentan son sedimentarias, ígneas (intrusivas y extrusivas) y metamórficas. Las rocas sedimentarias están representadas por calizas, lutitas, areniscas y conglomerados. Entre las rocas ígneas intrusivas predominan las de composición granitoide (granito, granodioritas, dioritas, Etc.); entre las rocas extrusivas existen los tufos, derrames y aglomerados de composición andesítica, riolítica, dacíticos y material piroclástico.

Cuadro 5: Clasificación Geológica en la Cuenca Zaña

Era	Sistema	Serie	Símbolo	Descripción	Area (Km2)	(%)
Cenozoico Cuaternario	Holoceno	Pob	Pob	Poblacion	1.50	0.09
Cenozoico Cuaternario	Reciente	Qr-al	Qr-al	Depósito aluvial reciente	333.18	18.99
Cenozoico Cuaternario	Reciente	Qr-e	Qr-e	Depósito eólico reciente	64.34	3.67
Cenozoico Cuaternario	Reciente	Qr-fl	Qr-fl	Depósito fluvial	148.55	8.47
Cenozoico Terciario	Medio	Tm-vll	Tm-vll	Volcánico Llama	568.86	32.42
Cenozoico Terciario	Medio	Tm-vp	Tm-vp	Volcanico Porculla	5.89	0.34
Mesozoico Cretaceo	Inferior	Ki-g	Ki-g	Grupo Goyllarisquizga	45.61	2.60
Mesozoico Cretaceo	Inferior	Ki-i/ch/ p/p	Ki-i/ch/ p/p	Formación Inca, Chulec, Pariatambo, Pariahuanca	82.27	4.69
Mesozoico Cretaceo	Inferior	Ki-pa	Ki-pa	Formación Pariatambo	114.13	6.50
Mesozoico Cretaceo	Superior	KTi-gd	KTi-gd	Granodiorita	69.82	3.98
Mesozoico Cretaceo	Superior	KTi-gd/di/ gr/to/mg	KTi-gd/di/ gr/to/mg	Ganodiorita, diorita, granito, tonalita, monzogranito	20.24	1.15
Mesozoico Cretaceo	Superior	Ks-p	Ks-p	Formación Pulluicana	1.09	0.06
Mesozoico Cretaceo	Superior	Ks-to/gd	Ks-to/gd	Tonalita/granodiorita	13.14	0.75
Mesozoico Jurásico	Inferior	Ji-vo	Ji-vo	Volcánico Oyotún	151.02	8.61
Mesozoico Terciario	Superior	Ts-vh	Ts-vh	Volcanico Huambos	121.25	6.91
Mesozoico Triasico	Inferior	TJ-i	TJ-i	Indiferenciado	13.85	0.79
Total					1754.73	100

Fuente: Autoridad Nacional del Agua.

3.3.1.3.7. CARACTERÍSTICAS AGROLÓGICAS

- Distribución de los suelos

En el área del proyecto, se han determinado trece (13) consociaciones, cada una de estas unidades cartográficas presenta características propias y ocupan paisajes fisiográficos definidos. Asimismo, se han identificado 25 Complejos de suelos que se distribuyen irregularmente dentro del área de estudio. Del total de las consociaciones, ocho (8) de ellas han sido identificadas y caracterizadas en el estudio a nivel de perfil; las otras seis (6): Junta, Gley, Peroles, Otra Banda, San Nicolás y Dos Corrales, constituyen nuevas unidades cartográficas identificadas y caracterizadas en la etapa de factibilidad, como resultado del mayor detalle efectuado en el desarrollo de la etapa de campo.

- Consideraciones agronómicas

Estos suelos por sus características físico morfológicas y químicas, así como por las características climáticas predominantes en el área de estudio, son aptos para el establecimiento de una agricultura intensiva. Son aptos, principalmente, para cultivos anuales como: páprika, maíz, caña, pimienta piquillo, algodón, tabaco, melón, sandía, hortalizas, alcachofa, menestras, yuca; cultivos permanentes como: vid, banano orgánico, mango, maracuyá, papayo, palto, limón, cacao, etc.

No se pueden establecer áreas por cultivos, eso depende del Plan de Cultivos y Riego (PCR) que presentan los usuarios. Las características agronómicas están referidas a la aptitud de las tierras para una gama de cultivos, que se recomiendan en base a las características edafo-climáticas. La elección de cultivos es potestad de los usuarios.

- Salinidad

Existen 2903.1 ha, que representan el 14.4%, de tierras afectados por concentración ligera a extremadamente alta de sales, distribuidos en la parte media y baja del valle en forma irregular, principalmente en áreas vecinas a Zaña, Lagunas, Ucupe y Mocupe.

Salinidad	Rangos (dS/m)	Área (ha)
Ligera	2 - 4	561.8
Moderada	4 - 8	1,089.3
Alta	8 - 15	698.6
Extremadamente alta	>15	553.4
TOTAL		2,903.1

Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad

- Identificación de peligros

La ocurrencia de fenómenos de Geodinámica externa observados en el área, están relacionados a la topografía, geología (Litología, grado de meteorización, rasgos estructurales, etc.) y principalmente al factor climático. Generalmente, los procesos de geodinámica externa, están asociados a los períodos de fuertes precipitaciones que activan las quebradas existentes y originan la inestabilidad de los cortes naturales; proceso en el que influye la magnitud de las precipitaciones, pendientes del terreno, acumulaciones de materiales sueltos, grado de resistencia de las unidades litoestratigráficas, etc.

Cuadro 6: Resumen de peligros identificados – frecuencia – severidad – grado de riesgo (en el ámbito del proyecto)

Tipo de Riesgo / Peligros	Sí	No	Frecuencia			Severidad			Resultado (c) = (a) * (b)
			(a)			(b)			
			B	M	A	B	M	A	
Peligro: Lluvias intensas	X		1				2	2	
Efecto: Desborde de presa									
Efecto: Acumulación de desechos en el vertedero									
Peligro: Lluvias intensas	X						2	2	
Efecto: Ruptura de Dique									
Efecto: Fallas estructurales									
Peligro: Contaminación Ambiental	X		1				2	2	
Efecto: Contaminación del cuerpo de presa.									
Peligro: Lluvias intensas	X		1				2	2	
Efecto: Colapso de Bocatoma									
Peligro: Lluvias intensas	X		1				2	2	
Efecto: Fallas estructurales									
Peligro: Lluvias intensas	X		1				2	2	
Efecto: Ruptura de Canal									
Peligro: Lluvias intensas	X		1				2	2	
Efecto: Fallas estructurales en canales									
Peligro: Lluvias intensas	X		1				2	2	
Efecto: Pérdida de la cosecha									

Fuente: Estudio de pre inversión a nivel de factibilidad

Los principales eventos geodinámicos observados en el área de la cuenca, consisten en procesos de: erosión, inundaciones, acumulaciones de material granular y deslizamientos, como consecuencia de fuertes precipitaciones.

Por tanto; en el cuadro se resumen los peligros identificados en el ámbito del estudio y, de acuerdo a las columnas del grado de frecuencia y severidad se “cuantifica” el grado de peligro en la última columna de Resultado y se concluye que la zona en la cual se desarrollará el proyecto es de Peligro Medio el mismo que está relacionado directamente a eventos hidrológicos y geológicos.

3.3.1.3.8. INFORMACIÓN DISPONIBLE

La información disponible por las instituciones público-privadas que serán útiles para el proyecto es la siguiente:

- Registros hidrométricos del río Zaña – Estación hidrométrica Batán, en versión digital y a nivel promedio diario, mensual y anual de los últimos 30 años.
- Registros hidrometeorológicos en las cuencas de los ríos La Leche, Chancay-Lambayeque y Zaña.
- Estudio de Pre Inversión a nivel de Factibilidad: “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del valle de Zaña, distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque”, registrado con código SNIP 246726.

- Cédulas de cultivo de los últimos 20 años (superficies agrícolas, información para determinar la oferta y demanda de agua). Información disponible en la Junta de Usuarios del Distrito de Riego Jequetepeque - Zaña.
- Cartas Nacionales en versión digital a escala 1:100 000 y con curvas de nivel cada 50 m, de toda la zona de emplazamiento del estudio.

Así mismo; el PSI brindará la información obtenida como avance de la elaboración del expediente técnico (informes obtenidos del contrato resuelto, que cuentan con la conformidad de la entidad), a efectos de que sirvan de insumos para la elaboración del saldo del Expediente Técnico.

3.3.1.3.9. ESQUEMA HIDRÁULICO DEL PROYECTO

A continuación, se presenta el Gráfico N°02 con la ubicación general del proyecto y su esquema hidráulico, de acuerdo a lo señalado en el perfil viabilizado.

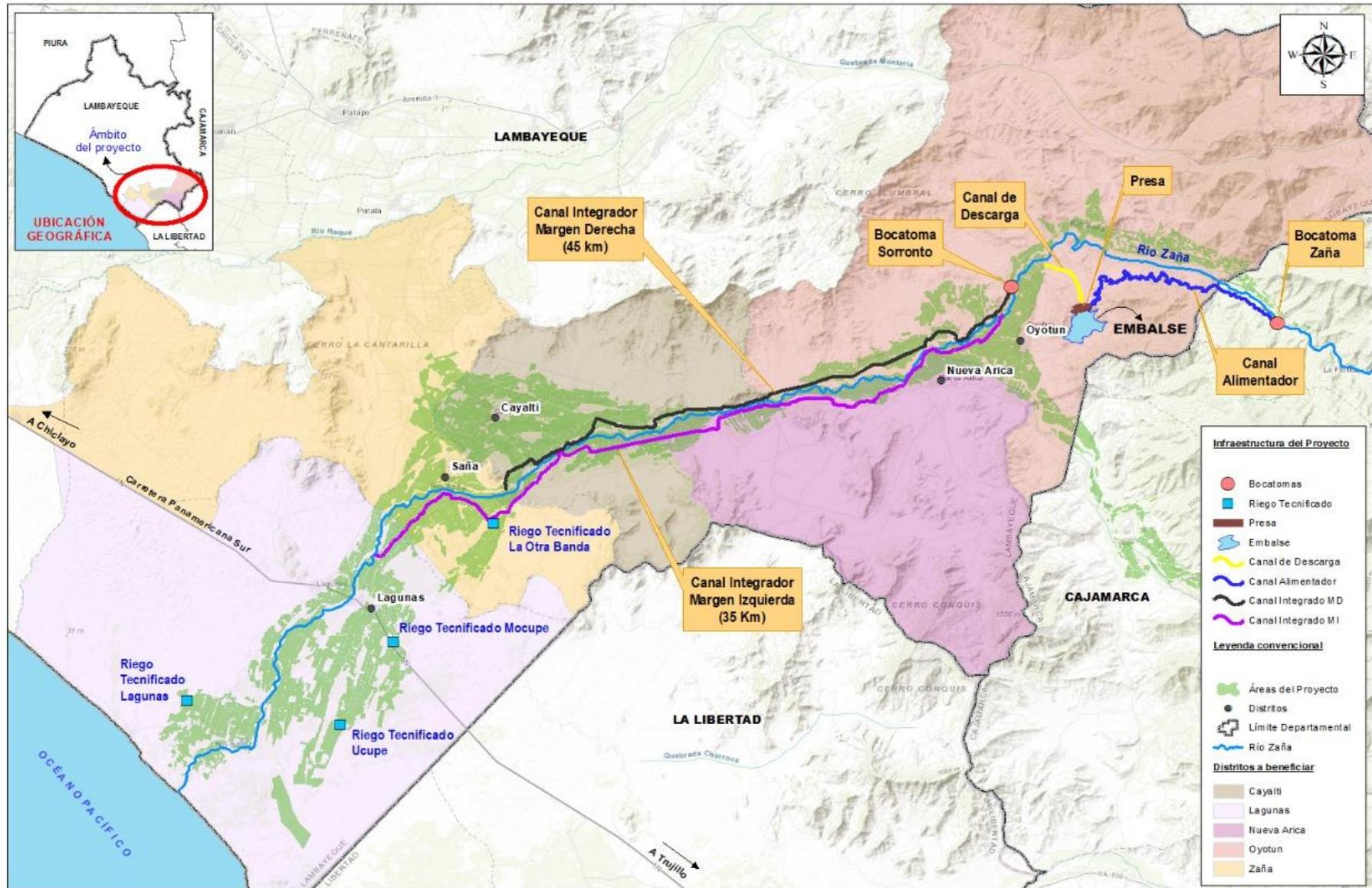


Gráfico N° 02: Ubicación general y esquema hidráulico del proyecto

3.3.1.4. CRITERIOS TÉCNICOS Y NORMAS APLICABLES PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

Para el desarrollo de las diversas actividades de elaboración del expediente técnico, el consultor hará las coordinaciones con la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales- UGIES del Programa Subsectorial de Irrigaciones - PSI, así mismo, serán respetuosos en la aplicación, sin ser limitativos, de los siguientes Códigos y Normas; teniendo como referencia básica los estudios de preinversión anteriormente desarrollados, como el Perfil aprobado y la Factibilidad viable, teniendo el contratista según su experiencia, especialidad y capacidad, la posibilidad de formular o plantear otras soluciones ingenieriles óptimas, técnicamente viables, siempre y cuando no se desvirtúen las metas, objetivos y viabilidad del proyecto; asimismo, el avance en la Elaboración del Expediente Técnico realizado por el Consorcio río Zaña sobre el cual la entidad ha otorgado conformidad.

El contratista según su experiencia, especialidad y capacidad, la posibilidad de optimizar los planteamientos y soluciones ingenieriles planteadas en el perfil, siempre y cuando no se desvirtúen las metas, objetivos y viabilidad del proyecto en el marco del sistema del Sistema Invierte.pe.

BASES LEGALES - MARCO NORMATIVO/TÉCNICO

- Ley General de Contrataciones Públicas; Ley N° 32069.
- Ley N°32185 - Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2025.
- Ley N° 27293, Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, modificada por las Leyes N° 28522 y 28802.
- Directiva N° 001-2011-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública, aprobada por Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01 y sus modificatorias.
- Ley de Recursos Hídricos N° 29338, que deroga al Decreto Ley N° 17752-69-AG.- Ley General de Aguas.
- Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos Decreto supremo N°01-2010-AG.,
- Reglamento de procedimientos administrativos para el otorgamiento del derecho de usos de agua Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA.
- Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres (SINAGERD)
- Reglamento Nacional de Edificaciones
- Normas Técnicas de los proyectos de Inversión pública.
- Directiva N° 003-2011 EF, del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Reglamento de levantamiento de suelos (DS N° 013- 2010-AG).
- Norma EG-2013 Especificaciones Técnicas Generales para Construcción.
- Norma técnica para metrados en la construcción.
- Decreto Supremo N° 011-79-VC- Reglamento de Fórmulas Polinómicas
- Contenidos Mínimos para la formulación del expediente técnico de proyectos de riego – MINAGRI.
- Manual ANA: Criterios de diseños de obras hidráulicas para la formulación de Proyectos Hidráulicos Multisectoriales y de afianzamiento hídrico.
- Resolución Jefatural 272-2018-ANA, Normas y Reglamentos de seguridad de Represas en el Perú.
- Ley N° 29783, Ley y su reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Ley N° 28611, Ley general del ambiente.
- Ley N° 28245, Ley de gestión ambiental.
- Decreto Legislativo N°1432, modifica el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de las Inversiones (Invierte.pe).
- Componente Social para Proyectos de Infraestructura Agraria y Riego en el Marco del Invierte Perú; Acuerdo N°030-2017-MINAGRI-CTSA.
- Decreto Legislativo N°1486, Decreto Legislativo que establece disposiciones

- para mejorar y optimizar la ejecución de las Inversiones Públicas.
- Decreto Supremo N°044-2020-PCM
 - Resolución Directoral N°33-2020-MINAGRI-PSI, que aprueba el uso e implementación del “Sistema de Seguimiento de Intervenciones - SSI”
 - Ley N° 28585. Ley que crea el Programa de Riego Tecnificado, y su Reglamento.
 - Ley que regula a las Organizaciones de Usuarios de Agua para el fortalecimiento de su participación en la gestión multisectorial de los Recursos Hídricos y su Reglamento. (Ley 31801 y D.S. N° 007-2024-MIDAGRI).
 - Resolución Jefatural N° 093-2017-ANA. Normas y Reglamento de Seguridad de Presas en el Perú

NORMAS PARA ESTUDIOS DE INGENIERIA

- DIN 19704 – Hydraulics Steel Structures: Criteria for Design and Calculation Construction Hydrauliques en acier.
- DIN 19705 – Hydraulics Steel Structures: Recommendation for design, construction and erection.
- ASTM : American Society Testing Material;
- ACI : American Concrete Institute (diseño de obras hidráulicas)
- AASHTO : American Association of State Highway and Traffic Officials;
- AISC : American Institute of Steel Construction;
- DIN : Deutsches Institute for Norming;
- ISO : International Organization Standardization;
- OHSAS : Occupational Health and Safety Assessment Series

Importante: El postor se acoge a las políticas y estándares del Estado en lo referente a Normas Anti Soborno o Anti Corrupción, No Discriminación a la Mujer, etc.; de aplicación a obras financiadas por el Gobierno Peruano

3.3.1.5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO A EJECUTAR

A continuación, se presenta una descripción de las obras del proyecto Las Delicias, tomándose como referencia básica los estudios de preinversión anteriormente desarrollados, como el Perfil aprobado y la Factibilidad viable, teniendo el contratista según su experiencia, especialidad y capacidad, la posibilidad de formular o plantear otras soluciones ingenieriles óptimas, técnicamente viables, siempre y cuando no se desvirtúen las metas, objetivos y viabilidad del proyecto.

Así mismo; el consultor deberá de considerar la información que proporcionará el PSI como parte del avance del Expediente Técnico, el cual deriva de los entregables del contrato anterior, a los cuales la entidad ha brindado conformidad. Esta información servirá como base para la culminación del Expediente Técnico del Proyecto Las Delicias.

En ese sentido; el proyecto Las Delicias, considera lo siguiente:

Bocatoma de Captación Zaña

Origen del proyecto, ubicada en el cauce del río Zaña aproximadamente a la cota 421 msnm, cuya estructura permitirá derivar el caudal excedente (máximo 15 m³/s) que transite por el cauce del río Zaña, para su almacenamiento en el reservorio Las Delicias; priorizando el paso del caudal necesario a través de la bocatoma para atención de la demanda de agua del área agrícola ubicada aguas abajo.

Canal Aductor

El canal aductor tiene una capacidad mínima de conducción de 10 m³/s tiene una longitud de 18,1 km hasta la cabecera de la presa Las Delicias.

Presa Las Delicias

La ubicación de la principal estructura del proyecto está ubicada aproximadamente a 3.00 kilómetros de la localidad de Las Delicias, en la cota 316.10 msnm del cauce de la quebrada Las Delicias y el espejo de agua alcanzaría la cota de 400 msnm.

La presa es una estructura de cierre, proyectada para conformar el reservorio con capacidad para almacenar un volumen total de 80 MMC, de los cuales es volumen útil 77 MMC y de material sólido 3.0 MMC para una vida útil promedio de 50 años.

El criterio de su localización, a parte de las características hidráulicas, es porque la presa no inunda el Campo Santo, tampoco el Camino de acceso a la localidad de Virú; en esta ubicación se prevé una corona de presa con longitud aproximada de 800 m (PI margen izquierda 691,174.21E, 9,244,092.72N al PI margen derecho 690,231.16E, 9,244,027.52N) y una altura de corona de presa de 88 m, que permite tener la capacidad de almacenamiento de los 80 MMC.

Conducción de Descarga

Obra de conducción asociada a la presa, proyectada aguas abajo de la presa, la cual se origina a partir de la casa de válvulas, de longitud total 3,829 m, hasta su entrega en el río Zaña.

Bocatoma de distribución

La bocatoma de distribución se ubica en el sector de Sorronto y debe tener una capacidad de captación suficiente para alimentar los canales integradores de captación de agua regulada.

Estructura proyectada en el cauce del río Zaña aproximadamente a la cota 206 msnm; origen de los canales integradores que propone dos bocales de captación, para entrega del caudal de servicio hacia ambas márgenes.

Canales Integradores

Canal integrador margen derecha: Este canal tiene una capacidad máxima de conducción de 4.5 m³/s, será revestido en concreto simple y/o concreto armado, en una longitud de 35 km e integrará los siguientes canales actuales: Sorronto, Campana, Chumbenique, Cojal, Cayaltí, Lateral San Cristóbal y Lateral Colchado.

Canal integrador margen izquierda: Este canal tiene una capacidad máxima de conducción de 7.6 m³/s, será revestido en concreto simple y concreto armado, en una longitud de 44.7 km e integrará los siguientes canales actuales: Gramadal, quebrada El Zanjón, Culpón, La Viña, lateral La Chepenana, Dren Humedal, La Otra Banda, lateral Santa María, Mocupe-Úcupe y derivación a río Zaña a la altura del partido Mundaca para dotar de recurso hídrico al CD Rafan – Lagunas.

El Sistema de Agua Subterránea

El proyecto, contempla la explotación de agua subterránea, cuya función principal será cubrir el déficit de la demanda de agua requerida por el área agrícola, operando durante todo el periodo de estiaje, complementándose con la disponibilidad de agua regulada en el reservorio Las Delicias. Se plantea el Equipamiento, electrificación y conducción de pozos para aprovechamiento de agua subterránea⁵.

El Mejoramiento del Sistema de Riego Existente

⁵ El perfil detalla 77 pozos para aprovechamiento de agua subterránea.

Teniendo en cuenta, que la red de canales existentes dispuestos desde Oyotún hacia aguas abajo, están asociados por lo general a captaciones rústicas emplazadas en ambas márgenes del cauce del río; no permite realizar una adecuada distribución del caudal de escorrentía para atención de la demanda de agua, originado importantes pérdidas de agua en cada una de las captaciones, las cuales acumuladas a las pérdidas de conducción y distribución, presentan una eficiencia de riego que se aproxima al 20%.

Motivo por el cual el proyecto propone el mejoramiento de los canales existentes en una longitud total de 48,189 m, de los cuales 37,536 m, serán para revestimiento, repartidos 22,066 m, en la margen derecha y 15,470 m, en la margen izquierda. Así mismo, el consultor debe evaluar el mejoramiento de 10,653 m de canal existente.

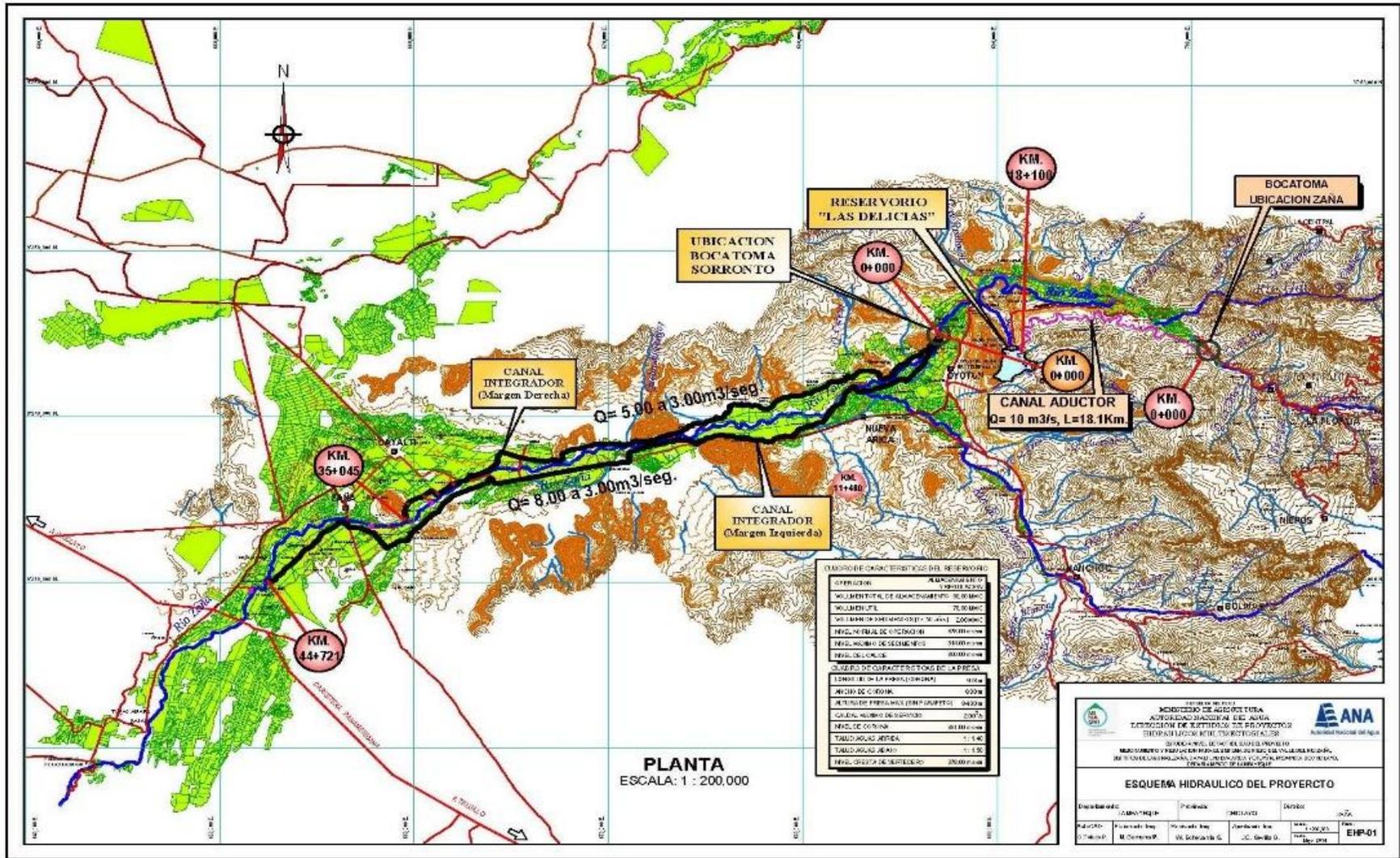


Gráfico 3: Localización de las estructuras proyectadas, en el esquema hidráulico

3.3.1.6. DESCRIPCIÓN DE OBRAS

3.3.1.6.1. Descripción técnica de la presa Las delicias y obras conexas

EMBALSE

- Volumen total	80,00 MMC
- Volumen útil	77,20 MMC
- Volumen muerto	2,80 MMC
- Nivel máximo de operación NAMO	400,00 m.s.n.m.
- Nivel mínimo de operación NAMI	340,00 m.s.n.m.

PRESA

- Tipo de Presa de enrocado con cara de concreto (CFRD)	
- Pendiente de los taludes (aguas arriba y aguas abajo)	V:H=1,0:1,5
- Altura máxima de la presa	88 m
- Cota de la corona	404,00 m.s.n.m.
- Ancho de la corona	12,00 m
- Ancho de las bermas	6,00 m
- Longitud de presa en la corona	800,00 m
- Ancho del plinto	8,00 – 13,00 m
- Espesor del plinto	0,40 – 0,60 m
- Espesor de la losa de concreto	0,30 – 0,60 m
- Volumen total de relleno en el cuerpo de la presa (sin cimentación)	(sin 5 703 798 m3

DIQUES DE CIERRE LATERAL N°1

- Tipo de Presa de enrocado con cara de concreto (CFRD)	
- Pendiente de los taludes	V:H = 1.0:1.5
- Altura máxima	14 m
- Cota de la corona	404,0 m.s.n.m.
- Longitud del dique en la corona	224,7 m
- Ancho de la corona	6,0 m
- Ancho del plinto	2,0 – 4,0 m
- Espesor del plinto	0,3 m
- Espesor de la losa de concreto	0,3 m

DIQUES DE CIERRE LATERAL N°2

- Tipo de Presa de enrocado con cara de concreto (CFRD)	
- Pendiente de los taludes	V:H = 1.0:1.5
- Altura máxima	6 m
- Cota de la corona	404,0 m.s.n.m.
- Longitud del dique en la corona	60,4 m
- Ancho de la corona	6,0 m
- Ancho del plinto	3,0 m

- Espesor del plinto 0,3 m
- Espesor de la losa de concreto 0,3 m

OBRAS DE DESCARGA DE AVENIDAS DURANTE LA EXPLOTACIÓN

- Vertedero Lateral ubicado en el Dique N° 1.
- La longitud del bordo vertiente 5.0m
- La cota de coronación (NAMO) 400 m.s.n.m.
- Caudal de avenida periodo de retorno 10000 años 106.6m³/s
- Caudal de Diseño (caudal laminado por el embalse) 106.6m³/s
- El alto de la lámina vertiente 0.30m
- Nivel máximo del embalse NAME 400.30m.s.n.m.
- Ancho del canal de aproximación aguas arriba 15.40-5.00m
- La cota de fondo del vertedero aguas arriba 399.50m.s.n.m.
- La pendiente del canal de aproximación al vertedero horizontal

Cuenca Amortiguador del aliviadero

- Longitud 6.02m
- Ancho 5.00m
- La cota de fondo 398.30m.s.n.m.
- La cota de coronación de los muros 404.00m.s.n.m.

Canal de descarga del aliviadero - Tramo 1

- Longitud 55.50m
- Ancho 5.00-3.00m
- La cota de fondo en la sección inicial 398.80m.s.n.m.
- La cota de fondo en la sección final 398.74m.s.n.m.

Canal de descarga del aliviadero – Tramo 2 Caída

- Longitud 77.40m
- Ancho 3.00m
- La cota de fondo en la sección inicial 398.74m.s.n.m.
- La cota de fondo en la sección final 369.95m.s.n.m. Cuenca Amortiguador
- Longitud 10.44m
- Ancho 5.00m
- La cota de fondo 368.22m.s.n.m.
- La cota de coronación de los muros 371.22m.s.n.m.
- Caudal de Diseño (caudal laminado por el embalse) 2.9 m³/s

Obras de captación, regulación y descarga de agua Ducto de descarga

- Caudal de Diseño (capacidad máxima) 15.2m³/s
- Nivel de captación de agua 340,90 m.s.n.m.

- Válvula y compuerta de regulación (Howell Bunger) D= 1200mm
- Cota del eje de compuerta de regulación 336.72m.s.n.m.
- Longitud del ducto, hasta transición de tubería 436.00m
- Pendiente del ducto 0.6%
- Longitud de la transición y tubería hasta descarga 24.00m.

3.3.1.6.2. Descripción y componentes de una presa de relleno de enrocado con cara de concreto

Presa de enrocado con cara de concreto (CFRD Concrete Face Rockfill Dam)

La alternativa de presa seleccionada es la Presa de enrocado con cara de concreto (CFRD Concrete Face Rockfill Dam). Tomando en consideración que, en las canteras situados en las cercanías del vaso de almacenamiento, existen materiales aluviales y coluviales de calidad aceptable, como variante más económica, se puede adoptar la variante de la presa con cara de concreto y relleno de materiales coluvio - aluviales (gravas), denominado como tipo de presa CFGD ("Concrete Face Gravel fill Dam").

Elementos básicos de la presa

Se adoptó la corona de presa en la cota 404 m.s.n.m., logrando que en la presa no exista riesgo de desborde en el caso de la crecida para un período de retorno de 10 000 años.

La losa de concreto sobre el talud de aguas arriba, cuyo espesor es variable, de 0.6 m en el contacto con el plinto hasta 0.3 m en la corona de la presa; provee la impermeabilidad del cuerpo de la presa.

En el pie del talud de aguas arriba la losa de concreto se apoyará sobre el plinto exterior, cuyo ancho en el cauce del río es de 7 m, en los flancos de la presa de 5m en promedio hasta cerrar con un ancho de 3 m en los extremos de la zona superior de la presa, y cuya altura es entre 0.6 a 1.46 m.

En la parte posterior de la losa de concreto están previstos bordillos de 0.50 m de alto, que posibilitan una construcción más eficaz de la presa. Los bordillos, simultáneamente, representan el límite aguas arriba para el relleno de las zonas de transición 2A y 3A, de un ancho de 4.0 m cada una, en las cuales se colocará material aluvial seleccionado, siendo el Tamaño Máximo en la zona 2A limitado a 3" (76 mm), y en la zona 3A en 6" (152 mm), tanto la zona 2A como la zona 3A serán compactadas en capas de 400mm con un rodillo liso vibratorio de 12 toneladas con un mínimo de 6 ciclos.

El cuerpo de la presa (3B) se conformará colocando rellenos de materiales aluviales y/o coluvio-aluviales naturales con Tamaño Máximo hasta 250 mm (10"), compactado en capas de 400mm con un mínimo de 6 ciclos con un rodillo liso vibratorio de 12 toneladas. Hacia la cara seca se ha previsto una zona 3C, en la misma se pueden colocar materiales coluvio-aluviales y materiales rocosos provenientes de la excavación del canal aductor, las cuales serán reducidas de tamaño mediante el martillo hidráulico de la excavadora a un Tamaño Máximo de 250 mm, que contengan menos de 12% de fracciones menores de 0.074 mm.

Encima del plinto se colocarán la capa de material no cohesivo limoso y la capa de grava arcillosa (“random”).

En el talud de aguas abajo de la presa se ha previsto la zona 4A para proteger el talud contra la erosión, de 1 m de ancho, en la cual se puede colocar el material de grava gruesa con roca del tamaño de 300mm hasta 600 mm.

En la corona de la presa y en los caminos hasta alcanzar la corona desde la base, se colocará el material afirmado en un espesor de hasta 50 cm.

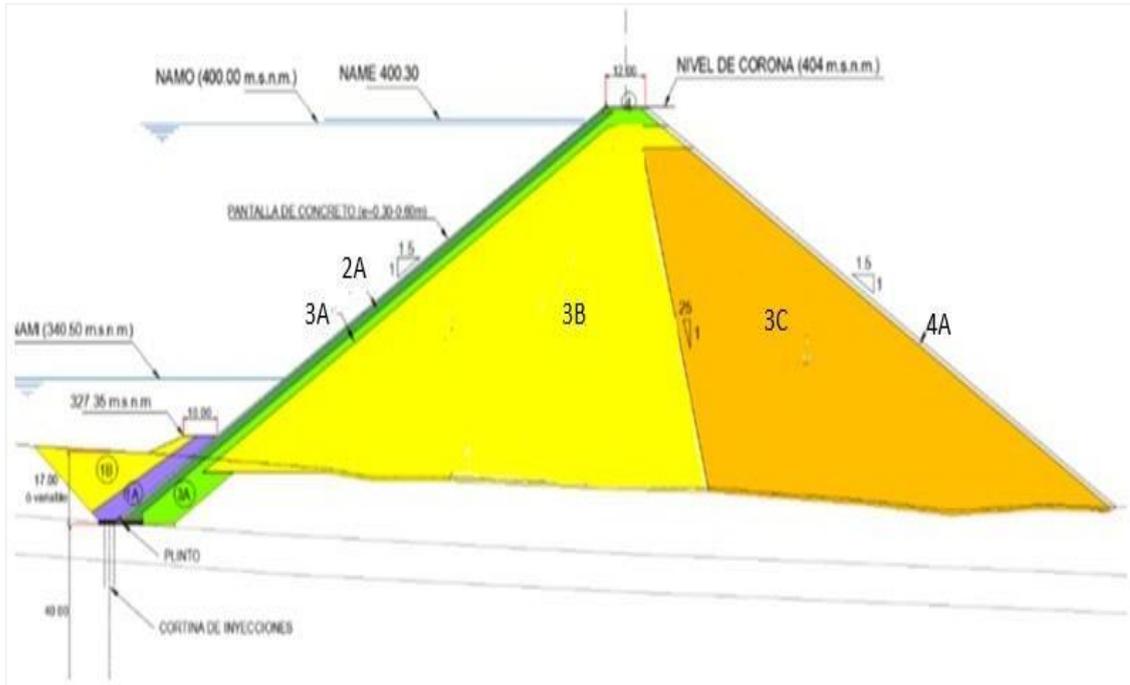


Gráfico 4. Sección Típica de Presa CFRD

La pendiente de los taludes de la presa previsto $H=1:1.5$ serán verificados por análisis de estabilidad física contra deslizamiento en condiciones estáticas, pseudo estáticas y por deformaciones permanentes para diferentes niveles de sismos según las recomendaciones del boletín 148 “Selecting Seismic Parameters For Large Dams” del ICOLD (2016).

Kavazanjian et al (2012) recomienda como criterio de diseño un desplazamiento análisis de respuesta sísmica y cálculo de desplazamientos permanentes Inducidos por sismo de 15 cm a 30 cm.

El código sísmico de California también recomienda 30cm como deformación permanente admisible.

Para cumplir este requisito el consultor tiene la facultad de realizar un rediseño de los taludes. (Probablemente una menor pendiente del talud $H:V$; 1:2, acompañado por banquetas en talud aguas abajo o una solución afín).

Las características principales de la presa Las Delicias tipo CFRD:

Cota de corona de la presa : 404.0 m.s.n.m.

Cota del NAMO	:	400.0 m.s.n.m.
Cota del NAME	:	400.3 m.s.n.m.
Longitud de presa en la corona	:	800 m
Ancho de la corona de presa	:	12 m
Altura máxima de la presa	:	88 m
Pendiente del talud de aguas arriba	:	V:H = 1:1.5
Pendiente del talud de aguas abajo (entre las bermas):	:	V:H = 1:1.5
Espesor de la losa de concreto:		0.6 – 0.3 m
Ancho del plinto	:	13.0 / 8.0 m

Para reducir la permeabilidad de la roca se ha previsto la pantalla de inyecciones hasta una profundidad de 25m en promedio en los estribos y hasta una profundidad de 40m en el cauce del río desde el nivel del plinto, asimismo, las inyecciones de consolidación serán de 15 m de profundidad 2 cada 1.5m.

La cimentación del plinto de ancho 7m en fondo de valle será a nivel de la roca con anclaje de barras de 25 mm de diámetro separadas 1.25 m y penetrando 3m dentro de la roca madre. En los estribos la excavación será variable de 3 a 10 metros de espesor, para el empotramiento del plinto en la roca de menor grado de fracturación. La cimentación del plinto será en la zona rocosa con anclaje de barras de 25 mm de diámetro separadas 1.25 m y con una longitud de entre 3 a 5m dentro de la zona rocosa.

La losa interna aguas abajo del plinto (plinto interior), de 0.30 m de espesor y de ancho variable, se diseña de modo que en cada sección de la presa el ancho total del plinto incluyendo el plinto interno sea como mínimo $H/8$, donde H es el tirante de agua del embalse en su correspondiente sección. Los detalles del plinto, plinto interno, losa de la cara de concreto y las ubicaciones de las inyecciones se presentan en el siguiente detalle:

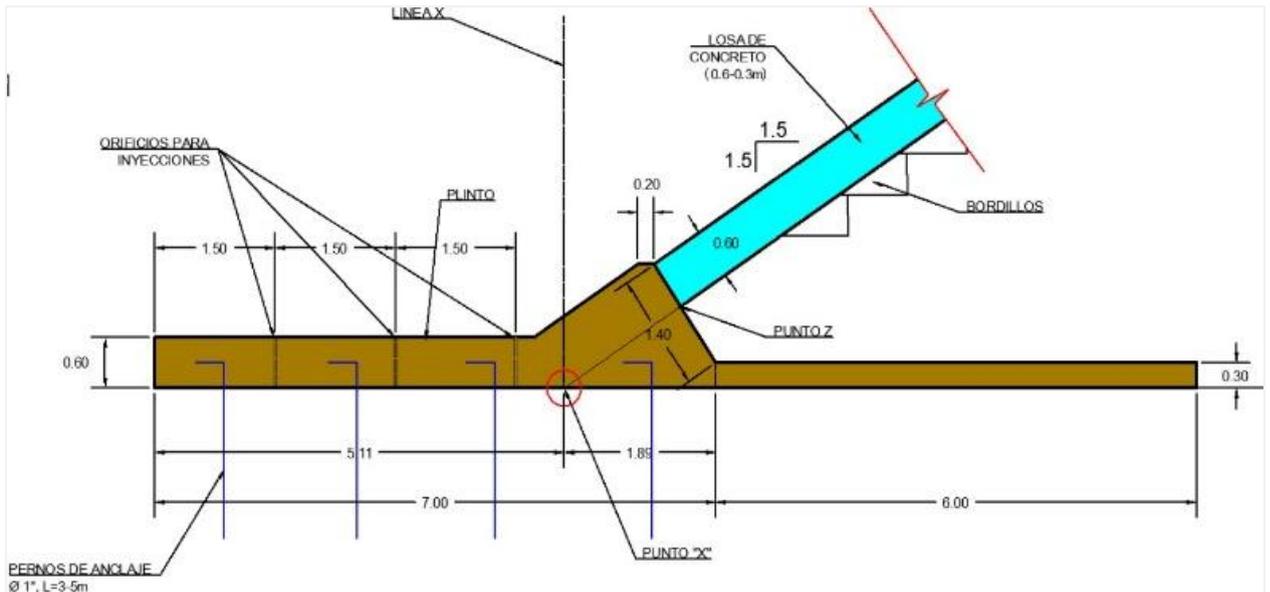


Gráfico 5. Detalles del Plinto y losa de cara de concreto

3.3.1.6.3. Bocatoma y canales integradores

Una bocatoma de distribución: la bocatoma de distribución se ubica en el sector de Sorronto y tiene una capacidad de 11 m³/s de captación de agua regulada la cual será derivada a los canales integradores (02) de la margen derecha e izquierda.

Construcción de un (01) Canal Integrador Margen Derecha: Este canal tiene una capacidad máxima de conducción de 4.5 m³/s, será revestido en concreto simple y/o concreto armado, presenta una longitud de 35 Km e integrará los siguientes canales actuales: Sorronto, Campana, Chumbenique, Cojal, Cayaltí, Lateral San Cristóbal y Lateral Colchado.

Construcción de un (01) Canal Integrador Margen Izquierda: Este canal tiene una capacidad máxima de conducción de 7.6 m³/s, será revestido en concreto simple y concreto armado, presenta una longitud de 44.7 km e integrará los siguientes canales actuales: Gramadal, Quebrada el Zanjón, Culpón, La Viña, Lateral La Chepenana, Dren Humedal, La Otra Banda, Lateral Santa María, Mocupe-Ucupe y derivación a río Zaña a la altura del partidur Mundaca para dotar de recurso hídrico al CD Rafán - Lagunas.

3.3.1.6.4. Sistema de instrumentación

En la presa y diques laterales se ha previsto instalar un sistema de auscultación, conformado por un conjunto de equipos de medición que permitirán monitorear el comportamiento estructural de la presa y controlar las deformaciones, asentamientos, presiones de agua durante la construcción y la operación de la infraestructura, filtraciones.

Para la selección de los tipos de instrumentos a instalar, se contempla una definición previa de compatibilidad entre la magnitud del parámetro a medir y la

precisión del instrumento a ser elegido. Para el caso específico de la presa principal, se eligieron cuatro secciones de control como mínimo, dos en los estribos y dos en la zona del cauce.

Los principales instrumentos son: piezómetros eléctricos de cuerda vibrante, celdas de presión total, medidores de deformación en el concreto, medidores de asentamientos, extensómetros, limnímetros, termómetros e inclinómetros. Además, se instalarán acelerógrafos para registrar los datos de los eventos sísmicos, controlados desde la caseta de medidores.

Cuadro 4: Equipo de Instrumentación

Instrumento	Cantidad
Puntos topográficos de referencia fijos en estivos	4
Puntos topográficos fijos en la corona de la presa	21
Medidores asentamiento hidráulicos en cuerpo de presa	65
Piezómetros eléctricos de cuerda vibrante en el cuerpo de presa	8
Inclinómetros	8
Electroniveles	14
Medidores Juntas triángonales en plinto	12
Vertedero de control de filtración	2
Acelerógrafo Strong Motion	2
Caseta de medidores	10

Como se indica anteriormente, la ventaja de las presas tipo CFRD gracias a la estanqueidad aguas arriba y a un cuerpo drenante, estas son seguras porque el material no se satura. Luego para verificar esta condición se necesita implementar el sistema de auscultación, el cual se basa esencialmente en la instrumentación prevista instalar en la fundación y en el cuerpo de la presa, con el fin de verificar el grado de cumplimiento de la hipótesis de diseño y de evaluar, en caso de que se produjera un flujo debido a fisuras en la pantalla, cómo decaen las presiones entre las caras de aguas arriba y de aguas abajo del material de transición y del dique, así como en el interior del tapiz drenante.

Se planteará asimismo un plan mínimo de instrumentación para los diques laterales.

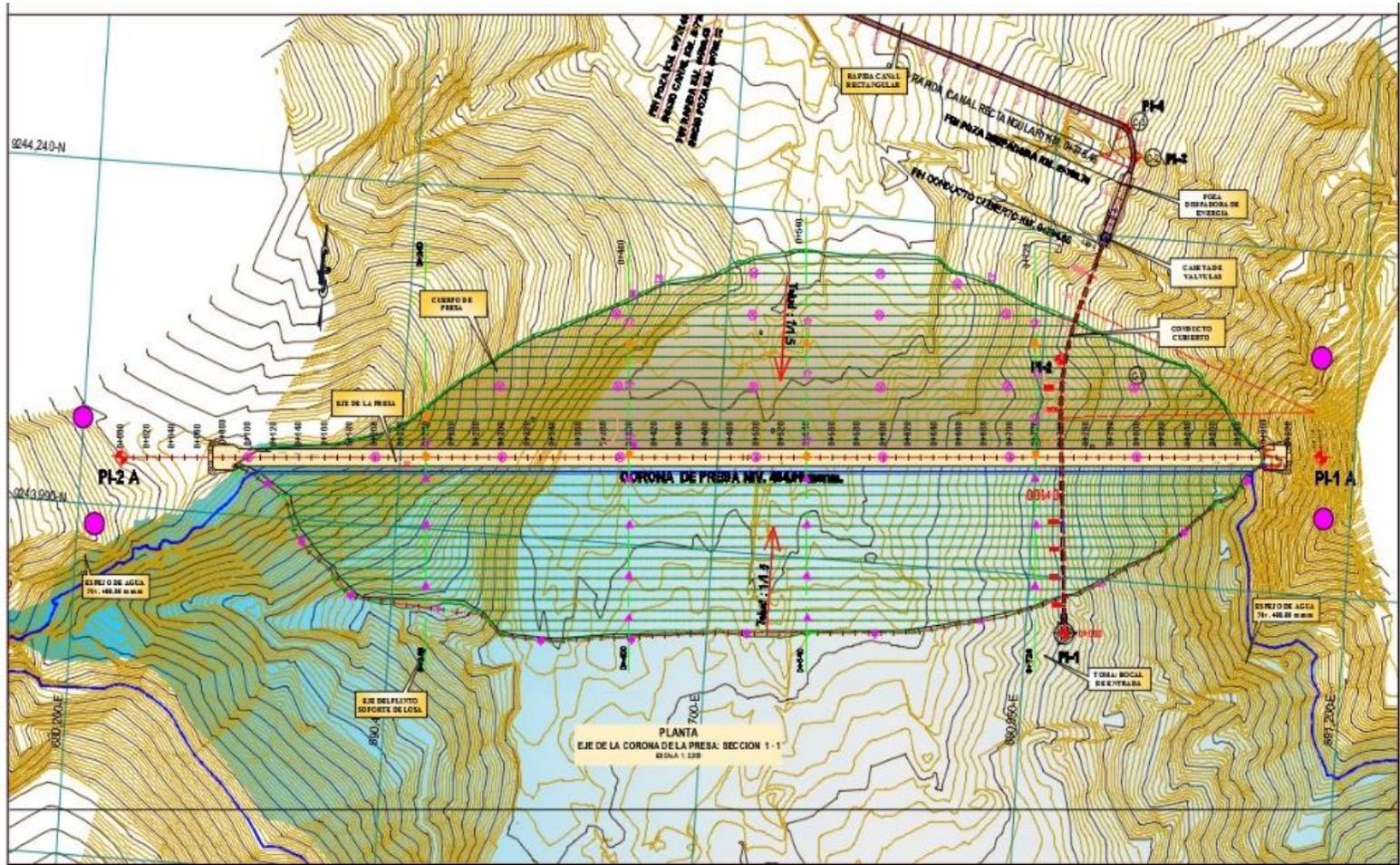


Gráfico 6: Instrumentación de la Presa

3.3.1.6.5. Equipamiento hidromecánico de la presa

A continuación, se presenta la descripción resumida del Equipo Hidromecánico e Iluminación de la Presa Las Delicias.

Las reglas principales de la operación serán las siguientes:

- Mantener la cota del embalse en el nivel normal de operación - NAMO (400.00 msnm.) para ello el reservorio se alimentará por un canal aductor con un flujo de 10 m³/s. Siendo la progresiva final del Canal Aductor 18+100.
- Suministrar el agua a través de una obra de toma, tubería de conducción, caseta de válvulas, poza disipadora y canal de salida.
- En el caso de avenidas extraordinarias se preverán una o dos aliviaderos que evacuarán a la quebrada Las Delicias y/o quebradas de las cuencas vecinas.
- El consultor planteará y desarrollará las instalaciones para el funcionamiento de los equipos hidromecánicos y electromecánicos, conforme a los estudios solicitados en el ítem 20 de los presentes términos de referencia.

3.3.1.6.6. Estructuras conexas Descripción General

Las obras Conexas que conforman el conjunto de obras complementarias necesarias para realizar la operación del reservorio.

a) Las Obras de Toma o Descarga de Fondo

Obra formada por un conducto cubierto, de sección cuadrada, de 1.80 m, de lado, de longitud 277.73 m, la que se apoyará en el terreno natural sobre una excavación de sección en corte cerrado, sin atravesar el relleno de la presa, con la finalidad de evitar los asentamientos diferenciales por acciones estáticas y dinámicas en caso de sismos; completando la cobertura del conducto con relleno de material impermeable sobre el lomo de la obra.

La obra se inicia con la captación de sección circular de diámetro 1.80 m, cuyo eje vertical se ubica en el km 0+007.12, alcanzando la cresta del vertedero el nivel 340.90 msnm, protegida con rejillas para contención de material sólido en suspensión; continuando con un pique que se conecta al conducto de sección cuadrada de 1.80 m, de lado, cuya rasante de fondo alcanza el nivel 337.20 msnm, desarrollando este conducto hasta culminar en un disipador de energía en la progresiva km 0+284.85.

En el último tramo de este conducto, en una longitud de 18.00 m, se proyecta una reducción de la sección, proyectándose una transición de 3.00 m, continuando con una tubería de 15.00 m, de longitud, de diámetro 1.20 m, blindada con acero de 8.00 mm de espesor. Aguas abajo, la conducción entrega a una cámara de válvulas Howell Bunger para regulación del caudal contenido en el reservorio, para finalmente entregar aguas abajo el caudal a un canal de descarga que culmina en la margen izquierda del río Zaña.

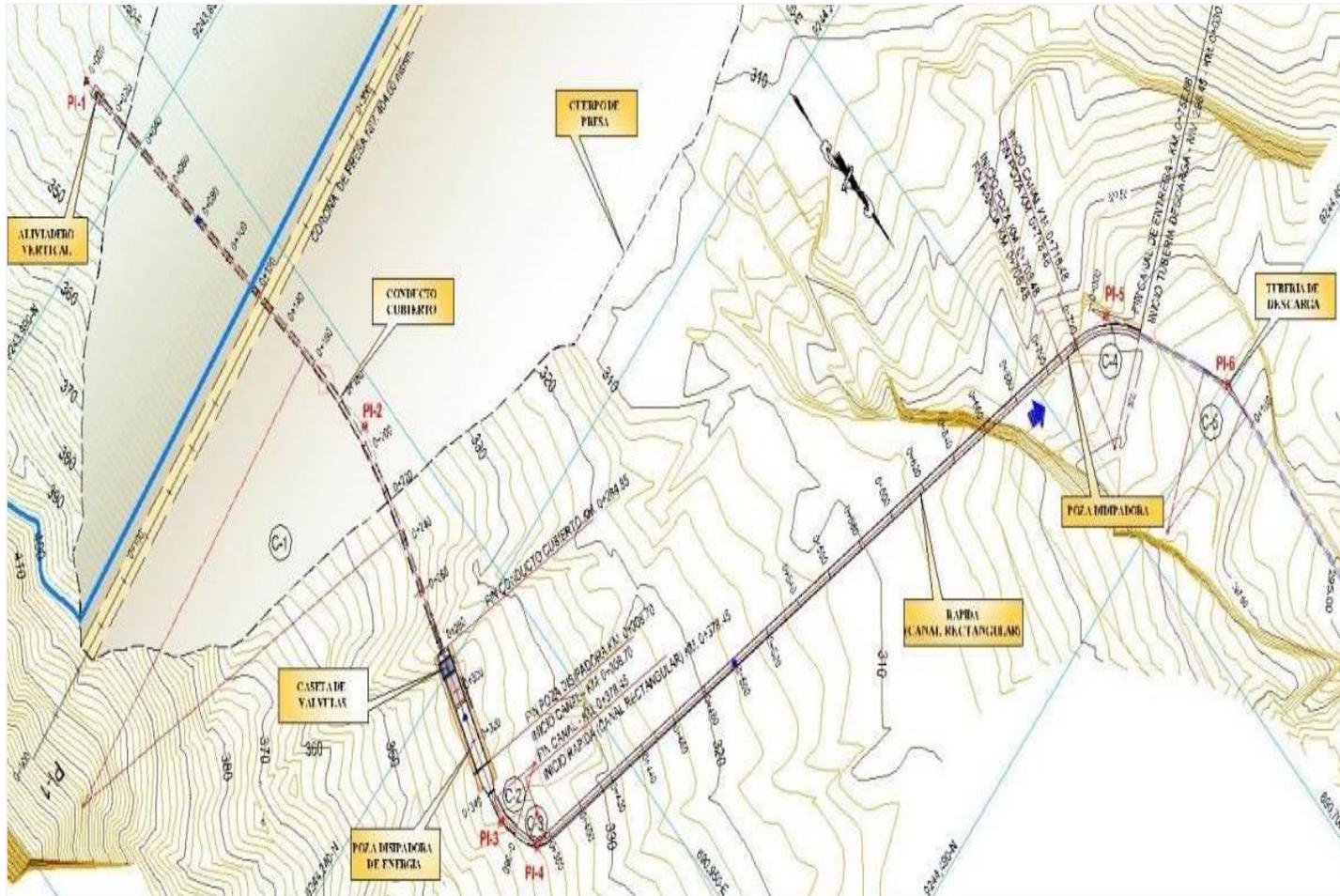


Gráfico 7: Planta Obra de Toma

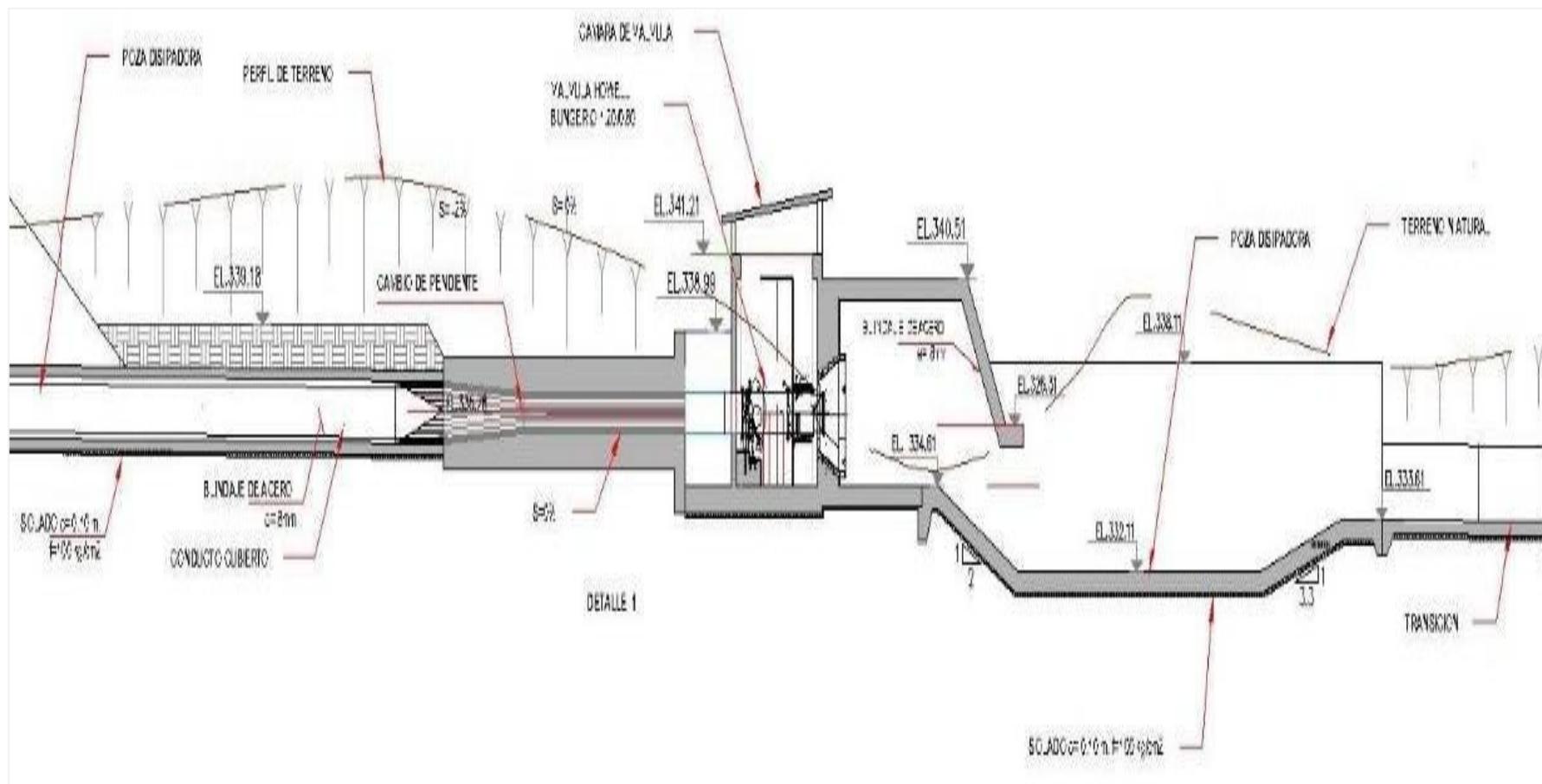


Gráfico 8: Secciones Obra de Toma

b) Equipamiento Hidromecánico

El Equipamiento Hidromecánico es necesario para facilitar la operación de captación y derivación, incorporado a las obras civiles de la bocatoma Sorronto, para lo cual se ha tenido en cuenta lo siguiente:

Operación de la Bocatoma: Las reglas principales de la operación serán las siguientes:

- Mantener la cota del embalse en el nivel normal de operación – NAMO con las compuertas radiales de regulación del Barraje móvil. La compuerta del Canal del Desrripiador generalmente se mantendrá cerrada.
- Suministrar el agua al Canal de Captación para abastecer de agua a los canales de distribución y/o márgenes derecha e izquierda.
- En el caso de avenidas fuertes, las compuertas radiales del Barraje móvil y del desrripiador deben ser elevadas por encima del pelo de agua.
- Para evacuar el material flotante acumulado aguas arriba y limpiar el embalse, se podrá hacer, con las compuertas radiales abiertas. Asimismo, para evacuar el material de arrastre acumulado aguas arriba de Canal de Captación, se puede operar la compuerta plana del desrripiador.

Descripción del equipo hidromecánico

- **Compuestas Radiales:** en la Bocatoma Sorronto se instalarán las siguientes

Ubicación	Cota Fondo (msnm)	Ancho Libre x altura libre (mm)	Cota muñones (msnm)	Radio lancha (mm)	Cantidad
Barraje Móvil Margen Izquierdo y Derecho	205.8	3000 x 2010	207.477	1944	4 (2 para cada margen)
Barraje Móvil Margen Izquierdo y Derecho	205.8	1400x2010	207.477	1944	2 (1 para cada margen)

Las seis compuertas radiales para el barraje móvil son de tipo vertedero, que descansan sobre su umbral, teniendo el tope por encima del nivel de agua de embalse durante la operación normal de Bocatoma.

- **Compuertas planas:** en la Bocatoma Sorronto se instalarán las siguientes:

Ubicación	Cota Fondo del Vano (msnm)	Ancho Libre x altura libre (mm)	Cantidad	Margen
Canal Captación	206.7	2000x1200	3	Izquierdo
Canal Derivación	206.5	1500x1200	3	derecho
Canal Captación	206.7	2000x1400	2	Izquierdo
Canal Derivación	206.5	2500x1400	1	derecho

Las compuertas planas de los canales de captación y derivación son de tipo vertedero, que descansan sobre su umbral, teniendo el tope por encima del nivel de agua de embalse durante la operación normal de Bocatoma. Asimismo, la compuerta plana del canal desrripiador es tipo de fondo o sumergida por lo que se tiene previsto el sellado superior o de dintel.

- **Ataguías**

Elementos previstos, para efectuar los trabajos de mantenimiento y reparación de las compuertas radiales del Barraje Móvil, Compuertas de captación y Compuertas de derivación, así como de la poza de disipación durante el funcionamiento normal de la Bocatoma con el agua en el embalse, se utilizarán ataguías metálicas, los cuales, al ser colocados en las ranuras correspondientes, proporcionarán el cierre necesario e impedirán el paso de agua.

ATAGUIAS						
Ubicación	Cota Fondo del Vano (msnm)	Ancho Libre X altura libre (mm)	Juegos	Tableros en Juego	Ancho x Altura Total de un Tablero (mm)	Nota
Barraje Móvil	205.8	3000x2010	4	1	3000x2010	2 juegos por cada margen
Barraje Móvil	205.8	1400x2010	2	1	1400x2010	1 juego por cada margen
Compuertas de Captación	205.8	1500x1200	3	1	1500x1200	Margen derecho Margen izquierdo
	205.8	2000x1200	3	1	2000x1200	
Compuertas de Derivación	206.5	2500x1500	1	1	2500x1500	Margen derecho Margen izquierdo
	206.5	2000x1400	2	1	2000x1400	

Las ataguías para el Barraje Móvil, compuertas de captación y compuertas de derivación se colocarán sobre sus umbrales, en esta posición la parte del filo superior de la ataguía supera el nivel del agua por lo que no se necesitara el sellado superior de las mismas.

- **Rejillas y limpiadoras de Rejas**

Las rejillas llevarán placas de anclaje, similares a las ataguías para engancharlas a la viga pinza, debido a que las rejillas se instalarán dentro de las ranuras de las ataguías.

En caso de acumulación de basura no se ha previsto sistemas mecánicos o electromecánicos para la limpieza por lo cual esta operación debe ser manual con rastrillo.

- **Suministro de Energía e instalaciones eléctricas**

Suministro de Energía Eléctrica

El suministro permanente de la energía eléctrica será realizado por un generador de corriente eléctrica, se ha previsto para el funcionamiento de los equipos y para la iluminación dos generadores de 15 KW trifásicos 380 VAC 60 Hz cada uno (uno es para uso normal y el otro en caso de falla del primero o emergencia).

Equipo Eléctrico Principal – Mando del Equipo Hidromecánico

El equipo eléctrico principal comprende los tableros y se encuentran instalados en la Caseta de Mando Hidromecánico y comprende los tableros eléctricos de alimentación, mando y control del equipo, incluye: caseta, Sala de la Unidad de Potencia Hidráulica (UPH). Sala de Generadores, Tableros eléctricos de suministro, alimentación, mando y control del equipo, Sala del Centro de control.

Cables Eléctricos

Los cables de energía y de control serán tendidos en sus rutas según diseño; en canales, zanjas y conductos metálicos, sobre apoyos fijados en la baranda de la plataforma de acceso.

Postes Metálicos para Iluminación

Para la iluminación exterior de la bocatoma se usarán postes metálicos fabricados en tubo de 4" diam. Nominal Schedule 40 y de 3.5 m. de altura ubicados a no más de 20 m. de distancia entre ellos, estos postes metálicos se fijarán sobre una base de cimentación de 0.45x0.45x0.75

m. esta base de cimentación sobresale del nivel de piso 0.45 m. a modo de protección del tubo en este muro se fijará las cajas de conexión por donde se conectarán los cables principales 2-1x10 mm² NYY a los secundarios 2-1x4 mm² NYY asimismo el poste metálico llevará una tapa en la parte superior como protección del medio ambiente asimismo lugar por donde se conectará a las luminarias de sodio con cable 2x2.5 NLT.

3.3.1.7. DESCRIPCIÓN DE LAS ETAPAS DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

La ejecución de todo proyecto de gran magnitud, comprende etapas que a continuación se describen de manera general, que deberán ser consideradas, analizadas y desarrolladas en los estudios definitivos:

a) Etapa de planificación y programación

La etapa de planificación del proyecto, comprende el desarrollo del estudio de ingeniería, el cual incluye la realización de estudios detallados y determinantes de geología, geotecnia, geomecánica, geodinámica, topografía, hidrología, hidrogeología y el diseño de ingeniería de detalle de la infraestructura de riego, para el inicio del proceso constructivo.

Esta etapa también incluye la coordinación con las entidades regionales, locales y la sociedad, la obtención de los permisos necesarios (canteras, uso de agua para la construcción, uso doméstico de agua, SUCAMEC, DME, PTAR, MATPEL, áreas para campamentos, para plantas de concreto, estaciones de suministro de combustible, para estacionamientos y lavado, para maestranza, para estación eléctrica, para planta de suministro de agua para uso doméstico, para polvorín SUCAMEC, para acopio de materiales y/o agregados, para accesos a obras, para acceso a campamentos, para acceso a canteras, accesos a DME, Etc.), el reconocimiento del lugar donde se construirá la obra, la movilización de la maquinaria, el abastecimiento de recursos para la construcción de las obras (agregados de canteras, agua, combustibles y materiales en general), el desbroce del área donde se construirán las obras y la instalación del campamento provisional.

El programa de ejecución de obra, debe actualizarlo y adecuarlo a las condiciones y oportunidad de inicio de obra, es decir, replantearlo sin modificar el plazo contractual que se derive de la ingeniería del proyecto; considerando que la partida que abre las puertas a todas las subsiguientes, además de los permisos, es el **Saneamiento Físico Legal** de las áreas de terreno y vivienda que se afectarían con la aplicación del proyecto.

b) Obras preliminares

- **Campamento, oficinas, almacenes, servicios higiénicos y caseta de guardianía**

Estas instalaciones estarán conformadas por instalaciones provisionales, es decir, destinadas al servicio por el tiempo que dure la construcción, el contratista debe hacer un plano de distribución de todos los ambientes y sectores para la validación de la supervisión de obra. Dada la distancia entre las obras, probablemente se necesite más de un campamento, la construcción, y tiempo de servicio, debe ser concordante con la programación de obra.

Estas instalaciones provisionales serán construidas dentro del área donde se construirá el proyecto; entre ellas campamento el cual estará conformado por oficinas para el personal profesional y dormitorios para el personal profesional, personal técnico y especializado del contratista de obra. La contratista de la supervisión de obra tendrá su campamento conexo a su cuenta. En estas instalaciones se llevarán a cabo diversas actividades y por ende se generará la producción de residuos: aguas residuales de uso doméstico (SSH, comedores y cocina), aguas residuales de uso industrial (lavados de herramientas, equipos, vehículos y maquinaria), residuos líquidos peligrosos y/o contaminantes (aceites y combustibles), residuos sólidos domésticos, residuos sólidos peligrosos y/o contaminantes (bolsas de cemento, empaques o envases de aditivos químicos, baterías, pólvora, mechas, Etc.), por lo tanto este componente será una fuente generadora de impactos ambientales que deben ser parte integral del plan de seguridad de obra y plan de manejo ambiental

Así mismo, resaltamos sobre el parqueo de equipos y almacenaje de materiales, se localizarán y establecerán principalmente en las áreas de campamento, habilitadas de no ocasionar impactos y de cumplir con el plan de seguridad y manejo ambiental.

- **Movilización y desmovilización de equipos**

Se refiere al traslado del equipo mecánico hacia la obra y su retorno una vez terminado el trabajo; debe generarse un plan de gestión de transporte, concordante con la norma técnica de vehículos y de transportes, en el que considere, por cada equipo, vehículo y/o maquinaria, el transporte desde su inicio hasta su llegada, revisión y aprobación por parte de la supervisión, estacionamiento y guardianía, operatividad en obra y desmovilización al finalizar su operación hasta su punto de llegada.

El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se efectuará mediante camiones de cama baja. El equipo deberá estar en buenas condiciones mecánicas y de carburación, de acuerdo a los parámetros de operatividad indicados en el expediente técnico; debiendo necesariamente para su ingreso ser evaluado, revisado y aprobado por el Supervisor en la obra (la evaluación no sólo responderá a la operatividad sino, que también debe ajustarse a las medidas de seguridad y ambiente de acuerdo a normatividad, contar con plan de operatividad y manejo); de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarse a costo del contratista de obra.

- **Construcción de caminos de acceso a canteras y botaderos**

Esta actividad está orientada a la construcción y/o habilitación, diseñadas de acuerdo a la servicialidad, de las vías de acceso debidamente señalizadas ya sea al campamento de obra, a la zona de emplazamiento de la presa, a las canteras de agregados, etc., acción que implica el disturbamiento del medio natural principalmente la cobertura vegetal y el suelo edáfico, por lo que deberán de tomarse las medidas necesarias a fin de reducir el impacto ambiental, considerando su mitigación y/o reposición.

- **Mejoramiento de caminos existentes**

Comprende el suministro de la mano de obra y equipo necesario, para el mejoramiento de los caminos existentes, en coordinación con las autoridades de transporte de la localidad, en el ámbito de las obras a fin de permitir el tránsito fluido de vehículos de trabajo liviano y pesado, considerando, y sin interrupción, los caminos vecinales de uso de la sociedad del entorno; debe estar considerado en el plan de gestión de transporte, concordante con la normatividad vigente.

- **Mantenimiento de caminos existentes y de acceso**

Comprende el suministro de la mano de obra, material y equipo necesario para el mantenimiento de los caminos existentes y de acceso en el ámbito de las

obras a fin de permitir el tránsito fluido de vehículos de trabajo liviano y pesado; considerando, y sin interrupción, a los caminos vecinales de uso de la sociedad del entorno; debe estar considerado en el plan de gestión de transporte, concordante con la normatividad vigente.

- **Trazo y replanteo**

Esta partida cubre todos los trabajos de topografía, incluyendo mano de obra, materiales y equipos necesarios para el trazo, replanteo y control topográfico durante la ejecución de las obras.

- **Transporte de materiales**

Comprende el suministro de materiales, y la ejecución de las operaciones necesarias para transportar los materiales, previstos como requeridos para la ejecución de las obras. En el caso de materiales se refiere a los adquiridos en fábrica (cemento, tuberías, encofrados, juntas de jebe o asfalto, etc.). El transporte de materiales entre el lugar de origen y el lugar de colocación final será previamente aprobado por el Supervisor. Dicho transporte será realizado a través de la ruta más corta posible debiéndose utilizar los caminos de acceso o empalme existentes; esto debe considerarse en el plan de gestión de transporte como un ítem específico.

c) Etapa de construcción

Es el período de tiempo, comprendido desde el momento en que se inician los trabajos, hasta el momento en que se haya concluido la construcción de toda la infraestructura física programada en el proyecto, hasta la recepción de la obra.

Para realizar el análisis de las actividades de la obra en esta etapa, se ha tomado en cuenta las obras civiles que se desarrollaran con la ejecución del proyecto, de las cuales se han seleccionado aquellas actividades que van a causar mayor impacto, en base al tiempo de duración de la actividad o también tomando en cuenta la mayor cantidad de metros o por el efecto que tendrán sobre el ambiente; parte del análisis y determinación del inicio de las actividades, es realizar la compatibilidad del expediente técnico versus las condiciones actuales al inicio de obra.

Al iniciar el proceso constructivo el contratista de obra debe elaborar el Plan de Trabajo de obra - PT, en el que se considerará la elaboración de los Procedimientos Operativos de Construcción - POC, el Plan de Calidad de Obra - PC, Plan de Seguridad de obra – PS y el Plan de Manejo Ambiental de Obra - PMA, siendo relevante la elaboración de las partidas críticas. El plan de trabajo debe ser revisado, validado y aprobado por la supervisión de obra; el incumplimiento de la presentación oportuna del plan de trabajo debe suponer la aplicación de penalidades, en el rubro de “otras penalidades”.

3.3.1.8. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO PARA LA ELABORACIÓN DEL SALDO DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

El expediente técnico del PIP denominado “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, será desarrollado bajo normas técnicas vigentes nacionales e internacionales, Reglamento Nacional de Edificaciones, Directivas y Guías Técnicas de Riego para este nivel de estudio y todo documento técnico de base científica, que permitan un diseño óptimo del proyecto, a nivel de ingeniería de detalle; así mismo debe considerarse lo establecido en los presentes Términos de Referencia, en los que se describen en forma general los alcances, objetivos y actividades propias del estudio que, sin embargo, no deben considerarse limitativas.

El Consultor de Obra, basado en su experiencia suficiente de proyectista, podrá ampliar y/o mejorar y/o complementar (sin transfigurar sus alcances y objetivo final del proyecto), el planteamiento técnico propuesto en el estudio de pre inversión y el avance de la Elaboración del Expediente Técnico contenido en la información que proporcionará el

PSI (realizado anteriormente por el Consorcio río Zaña. De considerar que su aporte constituye la mejor manera de realizar el Estudio definitivo.

El proyecto surge como una propuesta de solución a problemas identificados en un proceso de planeamiento. La formulación del proyecto sólo debe realizarse luego de buscar optimizar los servicios a intervenir a través de medidas de seguridad y/o calidad y/o gestión y/o gastos de capital menores y/o plazos, sin escatimar el cumplimiento del objetivo supremo del proyecto.

En ningún caso, el contenido de estos Términos de Referencia reemplazará el conocimiento de los principios básicos y científicos de la ingeniería y técnicas afines; tampoco primará el adecuado y determinante criterio profesional; en consecuencia, el Consultor será el único y absoluto responsable de la calidad del expediente técnico.

Sin ser limitativo se detallan los siguientes alcances en los TDR para la Elaboración del Saldo del Expediente Técnico que desarrollará el Consultor:

- ✓ Acopio de la información existente (nivel primario y secundario) que sea necesario para los fines del Expediente Técnico (estudio definitivo de ingeniería).
- ✓ Análisis detallado de la información existente producto del Primer, Segundo, Tercero, Cuarto Entregable y del Adicional 01, elaborado por el Consorcio río Zaña (cuyo contrato se encuentra resuelto).
- ✓ Culminación de los estudios básicos de ingeniería, que el presente estudio requiere con el objetivo de alcanzar niveles constructivos, añadiendo al mismo la documentación necesaria (legal, administrativa y otros).
- ✓ Análisis y elaboración de los estudios (expedientes administrativos según formato del ANA), para el trámite de acreditación de aguas superficiales y aguas subterráneas, hasta obtener los documentos resolutivos.
- ✓ Presentación progresiva de los informes que corresponden a la elaboración del saldo del Expediente Técnico, a la supervisión designada.
- ✓ Levantamiento de observaciones que formule la supervisión hasta su aprobación.

Para la obtención del producto final - Expediente Técnico - el Consultor deberá analizar la información existente, desarrollar los estudios y acciones que identifique como necesarias y que se requieran, incluyendo las investigaciones, estudios, cálculos y otros que le permitan definir los parámetros de diseño en base a los aspectos relacionados con la ingeniería, consideraciones económicas, sociales, ambientales, institucionales, de gestión y sostenibilidad del proyecto, aplicando metodología aprobada y aceptada en el entorno nacional e internacional. Estos estudios se efectuarán en base a investigaciones de campo, laboratorio, sistemas de cómputo y de gabinete.

Para la elaboración de un estudio a nivel de expediente técnico, se debe tomar como punto de partida el Estudio de Pre Inversión a Nivel de Perfil viable, sus registros en etapa de inversión y el avance del expediente técnico (considerar que la entidad ha emitido conformidad a cuatro entregables realizados por el Consorcio río Zaña, cuyo contrato de consultoría fue resuelto por no presentar los dos últimos entregables), considerando las recomendaciones correspondientes de la Unidad Formuladora, en relación con los contenidos, variables o aspectos técnicos que requerían ser profundizados, así como con la información de fuentes primarias necesarias.

El consultor deberá participar de las reuniones de trabajo que la supervisión de la elaboración del estudio convoque, debiendo participar necesariamente el jefe de proyecto y el equipo técnico requerido; del mismo modo si la reunión de trabajo es convocada por la Entidad. Al finalizar cada reunión se deberá realizar la firma de un acta, donde se señalen los acuerdos, requerimientos, cumplimientos, incumplimientos, sanciones y penalidades de corresponder.

El consultor proyectista al inicio de la ejecución del servicio de elaboración del saldo del Expediente Técnico está obligado a brindar el organigrama de su organización y, no podrá hacer cambios en su personal clave (especialistas), sin contar con la aceptación previa y escrita de la Supervisión contratada y el PSI. Asimismo, brindará las direcciones electrónicas del jefe de estudio y de los especialistas con fines de coordinación. La comunicación electrónica será totalmente válida para la solución de aspectos técnicos entre el PSI, consultor proyectista y la supervisión.

La Elaboración del Saldo del Expediente Técnico, comprende tres fases, con el siguiente detalle:

Fase 1: Correspondiente a trabajos para ejecución de la **Presa y bocatoma Zaña**

** En esta fase se desarrollarán todos los componentes necesarios para la ejecución y funcionamiento de la presa, tales como las estructuras hidráulicas conexas de la presa y túnel de descarga; así mismo, canal aductor y bocatoma Zaña.*

Fase 2: Correspondiente a trabajos para ejecución de las **Estructuras Conexas**

** Entiéndase por **Estructuras conexas** a construcción de Bocatoma Sorronto, canales integradores margen derecha e izquierda y sistema de riego tecnificado.*

Fase 3: Correspondiente a trabajos para ejecución de los **Pozos tubulares**

** En esta fase se desarrollarán todos los componentes necesarios para la ejecución y funcionamiento de los pozos tubulares, tales como perforación, equipamiento y electrificación.*

Siendo así que, en el **Primer Entregable** el consultor deberá presentar la aprobación a su Plan de Trabajo⁶, por parte de la supervisión y validación realizada por el Especialista de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales (UGIES), este plan detallará los procedimientos operativos de las actividades propias del servicio de consultoría; acorde con la programación general del proyecto y en el tiempo del servicio ofrecido.

La programación de actividades para la elaboración del expediente técnico a nivel de ingeniería de detalle, debe discriminar y determinar el tiempo de participación de los profesionales y técnicos, en campo y en gabinete.

Así mismo; en este primer entregable el consultor deberá presentar a la Entidad la revisión del avance del Expediente Técnico que será proporcionada por el PSI (obtenida del anterior servicio de elaboración de expediente técnico- contrato resuelto).

En el **Segundo Entregable**, el consultor deberá presentar la culminación de los estudios y diseños preliminares de los componentes del planteamiento hidráulico del proyecto, así como la presentación del expediente para solicitar la acreditación de disponibilidad hídrica superficial y subterránea del proyecto, conforme a Ley de Recursos Hídricos N° 29338 y lineamientos establecidos en la normativa vigente, Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA y su reglamento.

En el **Tercer Entregable**, el consultor deberá presentar el desarrollo completo y conclusión del Expediente Técnico y Estudios de Ingeniería del proyecto denominado: "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497- FASE N°01, correspondiente a trabajos para ejecución de la Presa y bocatoma Zaña. Así también, presentará los documentos resolutivos de aprobación de la acreditación de disponibilidad hídrica superficial y subterránea del proyecto.

⁶ La aprobación del PLAN DE TRABAJO es parte del contenido en el Entregable N° 01.

* *En la Fase 1 se desarrollarán todos los componentes necesarios para la ejecución y funcionamiento de la presa, tales como las estructuras hidráulicas conexas de la presa y túnel de descarga, así mismo, canal aductor y bocatoma Zaña.*

En el Cuarto Entregable, el consultor deberá presentar el desarrollo completo y conclusión del Expediente Técnico y Estudios de Ingeniería del proyecto denominado: "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497- **FASE N°02**, correspondiente a trabajos para ejecución de las **Estructuras Conexas** y **FASE N°03** correspondiente a trabajos para ejecución de los **Pozos tubulares**

* *En la Fase N°02, entiéndase por **Estructuras conexas** a construcción de Bocatoma Sorronto, canales integradores margen derecha e izquierda, sifón que conecta los canales integradores y sistema de riego tecnificado; asimismo, el mejoramiento de canales existentes y otras estructuras complementarias.*

* *En la Fase N°03, se desarrollarán todos los componentes necesarios para la ejecución y funcionamiento de los **pozos tubulares**, tales como perforación, equipamiento y electrificación.*

3.3.1.9. COMPONENTES DEL EXPEDIENTE TÉCNICO

Se desarrollará de acuerdo con los **contenidos mínimos** que se indican a continuación, teniendo el contratista según su experiencia, especialidad y capacidad, la posibilidad de incrementar y/o mejorar y/o complementar, siempre y cuando no se desvirtúe el contenido necesario y suficiente para la ejecución de la obra.

Es imprescindible recalcar que el expediente técnico debe elaborarse, además de considerar las normas técnicas y/o legales vigentes en condiciones normales.

Así mismo; el consultor debe tener en cuenta que se trata de un servicio de elaboración de Saldo de Expediente Técnico, por lo cual, deberá revisar y verificar el avance efectuado por el anterior consultor, **a fin de que sea incluido, empleado para la elaboración de sus entregables y con ello cumpla con el contenido mínimo señalado a continuación.**

- **Memoria Descriptiva.**

La memoria descriptiva constituye la descripción del proyecto, entre los aspectos que lo integran tenemos: introducción, antecedentes, ubicación del proyecto, objetivos del proyecto, alcances del proyecto, estado actual del área de intervención, vías de acceso, estrategia para desarrollo de los trabajos, planteamiento de procedimientos constructivos, control de calidad y tolerancias, medidas de seguridad, medidas ambientales, entre otros.

La memoria descriptiva señala la justificación técnica de acuerdo con la evaluación del estado de la obra, debiendo indicarse consideraciones técnicas cuya índole depende del tipo de obra a ejecutar y que exigen el desarrollo de un conjunto de trabajos señalados en el expediente técnico. Asimismo, se señala en forma precisa los objetivos a alcanzar con el desarrollo de la obra o trabajos planteados, en el tiempo planteado para la disposición de los usuarios.

Otros aspectos a considerar son: situación geográfica del proyecto, condiciones ambientales y estacionalidad, hidrológicas, geológicas, viales, altitud, topografía, sistemas de comunicaciones en obra, suministro de energía eléctrica, suministro de agua, control sanitario, almacenamiento de materiales, de canteras, depósitos de material excedente, entre otros.

- **Estudios básicos y específicos.**

De acuerdo con la naturaleza de la obra se ejecutarán Estudios Básicos, tales como: topografía, mecánica de suelos, mecánica de rocas, entre otros; así como Estudios Específicos, tales como: canteras, DMEs, estabilidad de taludes partículas en suspensión en el agua, hidrología, meteorología, precipitaciones,

arcillas expansivas, acuíferos, calidad del agua, estudios sanitarios, entre otros, con sus respectivos documentos de autorización cuando corresponda.

Elaboración de los diseños definitivos de las estructuras hidráulicas, como unidad de servicio hidráulico y como unidad estructural, presentar sus memorias de cálculo, describiendo la normativa, metodología e idealización empleada y detalles de los cálculos hidráulicos y estructurales; de haber utilizado software de cálculos debe adjuntar su ficha técnica y adjuntar la copia de la licencia vigente.

Los estudios deben ser realizados por personal idóneo o especializado, debiendo acreditar los títulos profesionales correspondientes y la experiencia necesaria para los cargos que desempeñarán en el proyecto, asimismo todo cálculo, aseveración, estimación o dato contenido en el Expediente Técnico, deberá estar justificado en lo conceptual y en lo analítico. No se deben aceptar estimaciones o apreciaciones del Consultor sin el debido respaldo.

- **Planos de ejecución de obra.**

Es la representación gráfica detallada mediante dibujos de la obra a ejecutar, sus formas, dimensiones, distribución, ubicación y los componentes que lo integran.

Constituyen los documentos que reflejan, de manera exacta cada uno de los componentes físicos de la obra, pueden ser en dos o tres dimensiones.

- **Especificaciones técnicas.**

Las especificaciones técnicas constituyen el conjunto de reglas y documentos técnicos vinculados a la descripción técnica de los trabajos, método de construcción, calidad de los materiales, sistemas de control de calidad tolerancia y permisibilidad (según el trabajo a ejecutar), procedimientos constructivos, métodos de medición y condiciones de pago requeridas en la ejecución de la obra.

Cada partida o conjunto de partidas, que conforman el presupuesto de obra, debe contener sus respectivas especificaciones técnicas, detallando las reglas que definen las prestaciones específicas, como por ejemplo los materiales a considerar, procedimiento constructivo, forma de medida y pago.

- **Control de ejecución de obra.**

El control de ejecución de obra está enmarcado en la elaboración del plan de trabajo para ejecutar la obra, los procedimientos operativos de construcción de las partidas críticas, plan de control de calidad, plan de seguridad de obra, plan de manejo ambiental y plan de monitoreo arqueológico, concatenando, como parte del plan de trabajo.

El consultor debe definir y determinar los contenidos de todos los documentos de gestión de control de ejecución de obra, en cuanto a la eficiencia de la ejecución de la obra, con un adecuado control de calidad, considerando la ejecución de los trabajos con la mayor seguridad y salud ocupacional, con un adecuado manejo ambiental y monitoreo arqueológico, optimizando el tiempo de ejecución de obra, es decir, sin exceder los plazos planteados en el expediente técnico.

- **Metrados.**

Los metrados constituyen la expresión cuantificada por partidas de los trabajos de CONSTRUCCIÓN que se ha programado ejecutar en un plazo determinado, expresadas en la unidad de medida que ha sido establecido para cada partida; asimismo, son necesarios para determinar el presupuesto de obra, por cuanto representan el volumen de trabajo de cada partida.

Con el fin de presupuestar una obra y controlar la ejecución y el pago de la misma, se establece un desglose del total de la obra en partes denominadas partidas. Es decir, una partida se establece con la finalidad de medir, cuantificar, presupuestar y pagar una obra.

Una partida de obra consta de los siguientes elementos:

- a) Nombre de la partida. - Es la que identifica y señala en términos nominativos el alcance de la misma.
- b) Unidad de medida. - Es la unidad física que se usa para medir la partida. Se utilizan unidades convencionales de longitud, superficie, volumen y peso para la medición de partes de la obra, así como una unidad de medida "global" (la que se aplica cuando la medición es para una actividad y no para una parte física de la obra). Por ejemplo, al referirnos a partes físicas podemos señalar volumen de concreto (m³), el área del encofrado (m²), el peso del fierro de construcción (kg); por su parte, al referirnos a actividades podemos mencionar control de tránsito, mitigación de impactos ambientales, movilización y desmovilización (global), pero ello no significa que la partida debe estar bien definidas con su desagregado de deducción.
- c) Metrado de la partida. - Es la cuantificación expresada en la unidad de medida, respecto a la cantidad o actividad a ejecutar. Las partidas cuya unidad de medida es "global" tienen 1 como cuantificación.
- d) Norma o cláusula de medición de la partida. - En los casos que corresponda se establecerá la manera de hacer la cuantificación.

En estos casos se debe establecer en el expediente técnico además de la cuantificación, la regla a aplicarse para efectuarla, con ello se evitará el surgimiento de controversias respecto a la forma de valorizar una determinada partida.

Por ejemplo: Traslado de material excedente (desmante), se debe establecer si se tomará como referencia para cuantificarlo el volumen movilizado, la distancia, número de camiones, etc, cuestión que debe definirse en el expediente técnico, en este caso dada la variación permanente de la distancia de eliminación, la unidad puede considerarse en metro cúbico por kilómetro de distancia.

- **Análisis de precios unitarios.**

Cada partida del presupuesto constituye un costo parcial, la determinación de cada uno de los costos requiere de su correspondiente análisis de precios unitarios; es decir la cuantificación técnica de la cantidad de recursos (mano de obra, materiales, equipo, maquinaria, herramientas, entre otros), que se requieren para ejecutar cada unidad de la partida y su costo.

Para hacer el cálculo se agrupan los insumos en los rubros mano de obra, materiales, equipos y otros. Es necesario conocer todos los insumos que intervienen en la ejecución de cada partida, su aporte unitario o rendimiento expresado en cantidad de insumo por unidad de medida de la partida, así como el costo en el mercado del insumo. Este costo debe incluir todos los costos de adquisición, transporte (salvo que sea considerado en otra partida), almacenaje, etc. Determinar sustentando los desperdicios de los materiales y los porcentajes que se le asigna a las herramientas menores.

Respecto a los rendimientos de los insumos, de manera particular mano de obra, además de considerarse todas las medidas de seguridad ocupacional y salud en el trabajo.

En los análisis de precios unitarios no se incluirá el impuesto general a las ventas (IGV) de los insumos, ya que este impuesto se agregará al final sobre el monto total del presupuesto.

- **Valor referencial (presupuesto de obra).**

El valor referencial constituye el costo estimado de la obra a ejecutar, determinado a partir de la elaboración del presupuesto de obra, el cual está compuesto por el costo directo, gastos generales, utilidad e impuestos.

El valor referencial en obras corresponde al monto del presupuesto de obra incluido en el expediente técnico.

Los componentes de la estructura del presupuesto base de una obra se agrupan en dos rubros, costo directo y el costo indirecto.

El costo directo es el que se calcula valorizando el costo de cada partida mediante la aplicación de los precios unitarios calculados mediante los análisis de precios de cada partida, aplicados sobre los respectivos metrados. Por ejemplo, el costo de la mano de obra, de materiales, equipos y maquinaria, herramientas, etc., constituyen costo directo.

El costo indirecto se define como todos aquellos costos que no pueden aplicarse a una partida específica, sino que tienen incidencia sobre todo el valor de Obra, siendo su monto correspondiente a la suma de los gastos generales y la utilidad considerada en el presupuesto de obra.

Al respecto, los Gastos Generales están establecidos como aquellos gastos que debe efectuar el contratista durante la construcción, derivados de su propia actividad empresarial, por lo cual no pueden ser incluidos dentro de las partidas de la obra.

Los gastos generales se dividen a su vez en:

- ✓ Gastos Generales Fijos, son aquellos que no están relacionados con el tiempo de ejecución de la obra y que sólo se realizan una vez, entre ellos tenemos:

- Equipamiento de oficinas, almacenes, talleres, laboratorios, comedor, etc.
- Gastos Administrativos como gastos de licitación, gastos legales.

- ✓ Gastos Generales Variables, definidos como aquellos gastos relacionados con el tiempo de ejecución de la obra, permaneciendo a lo largo de todo el plazo de obra, o su eventual ampliación, entre ellos tenemos:

- Personal de obra: ingeniería y administración.
- Alimentación y viáticos del personal profesional y administrativo.
- Equipos no incluidos en costo directo.
- Vehículos.
- Movilización y desmovilización del personal profesional y administrativo.
- Control técnico.
- Gastos de seguridad y salud ocupacional en obra
- Gastos financieros: seguros de obra, seguros personales (accidentes, salud, vida, etc) fianzas, garantías provenientes de flujo de caja, etc.

Cabe indicar que los gastos generales son cantidades que se calculan analíticamente, por lo que, a pesar de que se expresan como un porcentaje del costo directo, no son un porcentaje sino una parte del costo indirecto.

- ✓ La Utilidad, está definida como el resultado que el contratista tiene la expectativa de recibir y que forma parte del movimiento económico general de la empresa con el objeto de dar dividendos, capitalizar, reinvertir, pagar impuestos relativos a la misma utilidad e incluso cubrir pérdidas de otras

obras.

- ✓ Los mayores costos del contrato de elaboración del expediente técnico serán los permitidos como “mayores prestaciones”, acorde a lo estipulado en la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas.

- **Fórmulas polinómicas.**

Es la representación matemática de la estructura de costos de un presupuesto y está constituida por la sumatoria de términos, denominados monomios, que consideran la participación o incidencia de los principales recursos (mano de obra, materiales, equipo, gastos generales) dentro del costo o presupuesto total de la obra. Se elabora a partir del presupuesto que constituye el valor referencial.

La fórmula polinómica se aplica para calcular el efecto de la variación de precios de algunos de los insumos involucrados en la ejecución de la obra, siendo obligatorio para aquellos presupuestos expresados en moneda nacional.

La fórmula polinómica tiene por finalidad actualizar el valor de los componentes del presupuesto de obra durante su ejecución (valorización), para ello utiliza los Índices Unificados de Precios de la Construcción que publica el Instituto Nacional de Estadística e Informática - INE.

Para su formulación y cálculo debe seguirse los lineamientos del Decreto Supremo N° 011-79-VC y normas complementarias y modificatorias.

El número de fórmulas polinómicas por obra, se determina si existen obras componentes en el proyecto a ejecutar, que son de distinta naturaleza ente sí; recomendándose que el número máximo de fórmulas sea de ocho.

- **Cronograma de ejecución de obra**

Describir el procedimiento y consideraciones de elaboración de los programas de obra, considerando el saneamiento físico legal y la elaboración del plan de trabajo, procedimientos operativos de construcción, plan de calidad de obra, plan de seguridad de obra, plan de manejo ambiental, plan de monitoreo arqueológico.

Para determinar el plazo de ejecución contractual, el Consultor deberá formular el cronograma de ejecución de obra considerando las restricciones que puedan existir para el normal desenvolvimiento de las mismas, tales como lluvias o condiciones climáticas adversas (estacionalidad), dificultad de acceso a ciertas áreas, Etc; estos aspectos no serán considerados como justificación o causal para la solicitud de ampliación de plazo de obra. El cronograma se elaborará considerando todas las actividades necesarias para la ejecución de la obra, empleando el método PERT- CPM utilizando el software que el proyectista disponga para su revisión, identificando las actividades o partidas que se hallen en la ruta crítica del proyecto, hitos, fechas parciales de determinación, etc.

El plazo de ejecución de obra, debe considerar la ubicación de las obras, generando grandes grupos de trabajo – Frentes de trabajo (presa –vaso, bocatoma, canales de integración, pozos tubulares, entre otros) pero, asegurando una buena administración técnica, es decir, debe tener sus propios insumos y su particular plazo de ejecución; de estas programaciones se deducirían los recursos a suministrar para cada grupo y sus tiempos de disposición.

El Consultor elaborará el cronograma de ejecución de obra precisando la cantidad de cuadrillas consideradas para realizar los trabajos (frentes de trabajo), la cantidad de turnos, horas de trabajo diario y toda consideración que haya tomado para la determinación del plazo de obra. Asimismo, presentará un

cronograma de adquisición y/o utilización de equipos y materiales, concordado con el cronograma de ejecución de obra. A partir del cronograma antes señalado, el Consultor calculará el Cronograma de Avance Valorizado en el que intervendrán todas las partidas del presupuesto de obra.

También deberá presentar la relación del equipo mínimo necesario para asegurar el cumplimiento de los trabajos en los plazos programados.

3.3.1.10. PROPUESTA DE ESQUEMA DEL EXPEDIENTE TÉCNICO PARA CADA FASE

CAPÍTULO I: MEMORIA DESCRIPTIVA

- Introducción
- Antecedentes
- Objetivos
 - o Objetivos generales
 - o Objetivos específicos
- Alcances
- Metas físicas
- Ubicación del proyecto
 - o Ubicación
 - o Accesibilidad
 - o Altitud
 - o Clima
 - o Uso actual de suelo
 - o Geomorfología
- Área y población beneficiada, actividad de la población y servicios básicos.
- Presupuesto
- Plazo de ejecución
- Modalidad de ejecución
- Fuente de financiamiento.

CAPITULO II: DIAGNOSTICO TÉCNICO DE LA ZONA DEL PROYECTO

- Características físicas generales
 - o Ubicación y determinación de vías de acceso
 - o Ubicación, determinación y potencial de canteras
 - o Ubicación, determinación y potencial de depósito de material excedente (DME),
- Características socioeconómicas
 - o Características demográficas: Número de habitantes, edad, sexo, ubicación territorial, tasa de natalidad (con variables de índice de fecundidad y mortalidad infantil), tasa de mortalidad (con variable Esperanza de Vida). Tasa de Migración: emigración, inmigración.
 - o Estructura de las actividades productivas y niveles de ingreso Actividad principal de la población y nivel de vida.
 - o Población Económicamente Activa ocupada y desocupada por tipo de actividad económica.
 - o Servicios básicos de la población: Salud, Educación (niveles), agua, desagüe, luz.
- Característica agronómica
 - o Área agrícola aprovechada y potencial agrícola de los productos principales
- Inventario actual de la infraestructura existente

CAPITULO III: EVALUACIÓN DE COMPATIBILIDAD DE ZONA DE PROYECTO CON ESTUDIO DE PERFIL VIABILIZADO⁷

- Evaluación topográfica y geo referencial.
- Evaluación hidrológica para el proyecto hidráulico, incluyendo acuífero.
- Evaluación hidráulica de las estructuras respecto al servicio a cumplir.
- Evaluación geológica y geotécnica de las estructuras respecto al entorno.
- Evaluación agrícola y agroeconómica del proyecto.

CAPITULO IV: ESTUDIOS BÁSICOS⁸

- Topografía y georreferencia
- Meteorología
- Hidrología superficial
- Hidrogeología
- Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos
- Hidrología e hidráulica subterránea
- Geología, geotecnia, sismicidad
 - o Regional
 - o De presa y vaso
 - o De canales y obras de arte
 - o De acuífero
 - o De Canteras y botaderos
- Geofísica
- Agrología
- CTCUM y Uso actual de la tierra
- Análisis de riesgo de desastres
- Estudio antropológico y social, actualizado y en el área de influencia indirecta.
- Balance de energía⁹
- Planos detallados de cada estudio básico.

CAPITULO V: INGENIERIA DEL PROYECTO (De corresponder al contenido de cada fase)

- Planteamiento y modelación hidráulica
- Planteamiento e idealización estructural
- Ingeniería y diseño de presa y obras conexas
 - o Diseño Hidráulico y memoria de cálculo.
 - o Diseño Estructural y memoria de cálculo.
 - o Diseño Electromecánico y memoria de cálculo.
 - o Seguridad de Presa – Gestión de riesgos.
 - o Simulación y operación de embalse

- Diseño del sistema de riego y obras de arte

⁷ Se precisa que la Evaluación del Impacto Ambiental será realizado por el PSI.

⁸ La estructura de costos que se incluye en las bases y TDR son referenciales, el participante puede realizar su propia estructura de costos para presentar su propuesta en la cual puede incluir todos los estudios necesarios para una correcta elaboración del Expediente Técnico final, determinando la participación de los profesionales que correspondan para cada estudio específico, así como la tecnología que va a utilizar, siempre y cuando se cumpla con las exigencias técnicas respecto a la presentación de los resultados en el nivel de detalle y con la precisión que se indica en los reglamentos y normatividad que corresponda, tratándose de estudios definitivos a nivel constructivo. Sobre lo cual debe considerar los avances en la elaboración del Expediente Técnico- información proporcionada por la entidad.

- ⁹ Debe comprender la cantidad de materiales, agua, personal, combustible, entre otros, que se usan en las etapas del proyecto, contrastado con la cantidad de residuos, emisiones y efluentes que se producirán. Adjuntar las matrices del cálculo de estos documentos.

- Diseño Hidráulico y memoria de cálculo.
 - Diseño Estructural y memoria de cálculo.
 - Diseño Electromecánico y memoria de cálculo.
- Especificaciones técnicas generales y específicas.
 - Descripción y objetivo del plan de trabajo de obra.
 - Descripción y objetivo del procedimiento operativo de construcción de partidas de alto riesgo.
 - Descripción y objetivo del plan de calidad de obra.
 - Descripción y objetivo del plan de seguridad de obra.

CAPITULO VI: METRADOS, PRESUPUESTOS Y PROGRAMACIÓN

- Descripción de la estructura presupuestal, de la elaboración de presupuesto y de la elaboración de la programación de obra.
- Planillas de metrados.
- Análisis de costos unitarios.
- Análisis de gastos generales
- Presupuesto.
- Relación de insumos.
- Fórmula polinómica.
- Programación PERT CPM y cronogramas de ejecución de obra.
 - Cronograma de ejecución de obra, mostrando ruta crítica.
 - Cronograma valorizado de obra.
 - Cronograma de adquisición de materiales.
 - Cronograma de utilización de equipos.
 - Cronograma de utilización de la fuerza laboral.

CAPITULO VII: ASPECTOS SOCIALES¹⁰

- Descripción y objetivo del plan de capacitación y asistencia técnica - beneficiarios.
- Descripción y objetivo del plan de operación y mantenimiento - junta de regantes.
- Descripción y objetivo del plan de liberación de áreas afectadas – Saneamiento Físico Legal¹¹.

CAPÍTULO VIII: PLANOS DEL PROYECTO

- Codificación e índice de planos.
- Plano de ubicación geográfica del proyecto georreferenciado.
- Plano clave general del proyecto georreferenciado.
- Plano clave localizado zonificado o sectorizado de:
 - Bocatoma Zaña y componentes.
 - Presa Las Delicias y componentes.
 - Bocatoma Sorronto y componentes.
 - Canal integrador margen derecha y componentes.
 - Canal integrador margen izquierda y componentes.

¹⁰ Se precisa que el Saneamiento Físico Legal de los terrenos involucrados será efectuado por el PSI (en lo que amerite, en conformidad al avance que se tiene efectuado del contrato anterior), no obstante, el consultor deberá remitir información respecto al polígono de afectación del proyecto, áreas de afectación temporal y permanente, con el objetivo de que la entidad elabore y ejecute el plan de liberación de áreas afectadas. Así mismo, se solicita información al respecto en el Entregable N°03 y Entregable N°04.

- Del acuífero y sistema de pozos de agua subterránea.
 - De los canales existentes a mejorar
 - Área del sistema de riego tecnificado.
- Planos por especialidad de cada elemento y/o estructura hidráulica.
 - Arquitectura, dimensionamiento, detalles, distribución y cortes.
 - Hidráulicos.
 - Estructurales.
 - Mecánicos.
 - Eléctricos.
 - Sanitarios.
 - Planos detallados de la propuesta de campamentos.
 - Planos de ubicación y perimétrico de ubicación de canteras.
 - Planos de ubicación y perimétrico de DME – botaderos.
 - Planos de ubicación de accesos a obra.
 - Planos de ubicación y perimétrico de canteras y botaderos.
 - Planos de detalle de los estudios geotécnicos e hidrogeológicos.
 - Plano de ubicación y perimétrico de los componentes del proyecto

CAPÍTULO IX: ESTUDIO DE ESTIMACIÓN DE RIESGO

- Objetivos.
- Alcances.
- Situación General.
 - Ubicación Geográfica.
 - Descripción Física de la zona.
 - Características Generales del área.
- Identificación de Peligros.
 - Peligros Naturales y Tecnológicos.
 - Antecedentes.
 - Descripción de peligros.
 - Mapa de peligros.
- Análisis de la Vulnerabilidad.
 - Vulnerabilidad natural, ecológica y social.
 - Vulnerabilidad física y económica.
 - Vulnerabilidad cultural e ideológica.
 - Vulnerabilidad política e institucional.
- Cálculo del Riesgo.
 - Determinación de los Niveles de Riesgo.
 - Mapas de Peligro y Vulnerabilidad.
 - Mapa de áreas de seguridad.
 - Áreas de Atención prioritaria a nivel de la infraestructura.

CAPÍTULO X: PLAN CAPACITACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA

CAPÍTULO XI: PLAN DE SOSTENIBILIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA HIDRÁULICA

CAPÍTULO XII: SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA ANEXOS¹²

¹² Se resalta que los siguientes estudios serán elaborados por el PSI:
PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO

- Contenido mínimo del plan de trabajo de obra.
- Contenido mínimo de un procedimiento operativo de construcción.
- Contenido mínimo del plan de calidad de obra.
- Contenido mínimo del plan de seguridad de obra.
- Contenido mínimo del plan de vigilancia de la salud de los trabajadores
- Contenido mínimo del plan de capacitación a junta de regantes para riego.
- Contenido mínimo de tratamiento y acondicionamiento de botaderos.
- Contenido mínimo de tratamiento de canteras después de la explotación.
- Contenido mínimo del plan de operación y mantenimiento.
- Términos de referencia de la contratación de la póliza CAR para la ejecución del proyecto, en todo su proceso de construcción hasta el consentimiento de la liquidación de obra.

3.3.1.11. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO PARA CADA FASE

Se detallan los requerimientos técnicos para la elaboración del Expediente Técnico Final a fin de que se efectúe su aprobación; sobre lo cual **el consultor deberá emplear¹³ los avances en la elaboración** (información proporcionada por la entidad, teniendo así en cuenta las actividades ya realizadas), toda vez que ello formará parte de sus entregables.

3.3.1.11.1. TOPOGRAFÍA

Consideraciones generales

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar todos los planos topográficos necesarios para los diseños de las obras hidráulicas y para estudios de hidrología, agrología, geología, geotecnia, geofísica, hidrogeología y sistema de riego tecnificado, incluyendo los planos de ubicación de los ensayos y/o estudios realizados en campo.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación, las dimensiones de los elementos estructurales, posesión de terrenos y otros que el consultor o la supervisión establezcan para la mejor comprensión.
- Establecer puntos de referencia monumentados (hitos de concreto y placa de bronce); siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN). Estos puntos servirán de base para todo trabajo topográfico a ellos estarán referidos los puntos de control y los de replanteo de las obras hidráulicas.
- 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.
- El levantamiento topográfico será efectuado con instrumentos topográficos que proporcionen las precisiones requeridas en una ingeniería de detalle a nivel

PLAN DE LIBERACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS – SFL (en lo que corresponda considerando la información del avance del expediente técnico del contrato de consultoría anterior)

ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

Sobre lo cual, el consultor deberá brindar la información respecto al polígono de afectación del proyecto, áreas de afectación temporal y permanente.

¹³ *Se ha considerado dentro del primer entregable la revisión del avance del Expediente Técnico, el cual será brindado por el PSI al consultor, el mismo que se refiere a los cuatro entregables del contrato de consultoría anterior que cuentan con conformidad de la entidad.*

constructivo: Los puntos básicos y principales de referencia serán establecidos con un GPS Diferencial, mientras que los puntos de control y el levantamiento topográfico en general (relleno topográfico) será efectuado con una Estación Total. Ambos equipos topográficos (GPS Diferencial y Estación Total) deberán de contar con su certificado de calibración correspondiente y no tener una antigüedad mayor a cinco (05) años.

- Delimitar el polígono de todas las áreas a liberar con la presentación de los Planos Perimétricos en CIVIL3D, con la ubicación de obras (edificaciones y/u obras complementarias).
- Determinar el ancho de la faja de río, carreteras y/u obras.
- Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos y otros, serán determinados mediante levantamientos topográficos.
- Panel Fotográfico.
- Levantamientos Topográficos Específicos.

Levantamientos Topográficos Específicos

• Obras de Almacenamiento y/o regulación (Presa)

Los estudios topográficos deberán comprender como mínimo lo siguiente:

- Levantamiento topográfico general de la zona del vaso del embalse, documentados en planos a escala 1:500 y 1: 5,000 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.
- Levantamiento topográfico de la zona de ubicación del eje de la presa, obras conexas y sus accesos, con planos comprendidos a escalas entre 1/100 y 1/500 considerando curvas a nivel no mayores a 0.50 m y con secciones transversales a cada 10 m, tanto en dirección longitudinal como en dirección transversal del eje de presa seleccionado. Este levantamiento topográfico se extenderá, con menor equidistancia (cada 1 m y secciones cada 80 m como máximo) hasta una distancia no menor a 4 Km aguas abajo del eje de la presa, en una franja no menor a 400 m a ambos lados del eje del cauce (800 m de ancho total), a fin de poder disponer de una franja de evaluación para el estudio de rotura de la presa a nivel de detalle y sus implicancias sobre el centro poblado Las Delicias.
- Cubrir una distancia de 50 Km en el tramo comprendido entre el eje de presa Las Delicias, la descarga y el cauce del río Zaña, en dicho tramo se efectuará un levantamiento por restitución o por modelo de elevación digital a partir de imágenes satelitales, 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.
- Los trabajos topográficos incluirán, además, el levantamiento de los perfiles para las investigaciones geofísicas, así como poligonales para la localización de todas las investigaciones geológicas; tales como: perforaciones, pozos y zanjas, los cuales estarán enlazados a la red nacional.
- 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.

• Obras de Captación y Canal Aductor

- Los estudios topográficos deberán comprender como mínimo lo siguiente:
- Levantamiento topográfico general de la zona de captación (bocatoma) y/o derivación, la cual comprenderá 500 m aguas arriba y 500 m aguas abajo de la zona de captación, y en un ancho mínimo de 200 m (100 m a cada lado del eje). Los planos serán presentados a escala 1:500.
- Levantamiento del perfil longitudinal (Km) y secciones transversales a cada 20 m

(20 m a cada lado del eje). Los planos serán presentados a escala conveniente y a criterio de la supervisión.

- 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.
- Será necesario adjuntar la libreta de campo en versión digital.

- **Canales Integradores**

Los estudios topográficos deberán comprender como mínimo lo siguiente:

- Trazo de la línea de gradiente que establezca la ruta de los canales integradores (margen izquierda y margen derecha) más óptima, para los tramos de estos canales comprendidos en el proyecto, será estacada a cada 20 m. en tramos rectos y cada 10 m. en tramos en curva, controlada con una red de Bench Marks distanciadas a cada 500 m.
- El levantamiento topográfico de la franja del eje trazo proyectado comprenderá 20 m a cada lado del eje. Los PIs (puntos de Inflexión) serán materializados con estacas especiales empotradas en concreto. Las secciones transversales serán levantadas en cada estaca, abarcando una longitud de 12 m a cada lado del eje. Las estacas serán niveladas convenientemente y se verificarán con una nivelación cerrada para una precisión máxima de 0.025m en un Kilómetro. En base a esta información se prepararán planos de planta y perfil a escala 1/1000 y secciones transversales a escala 1:200.
- Se presentarán los Planos de Planta y Perfil Longitudinal, donde se observará el kilometraje, tipo de sección, clasificación del material, pendiente, cota terreno, cota rasante, altura de corte, altura de relleno y alineamiento, a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas del canal.
- Para el control topográfico, es necesario determinar poligonales de control de nivelación, que el especialista lo determinará cuando efectúe el reconocimiento de la ruta.
- Los levantamientos topográficos específicos del sitio de ubicación de las estructuras a escalas indicadas o apropiadas. Se elaborará un plano catastral de las propiedades que se encuentren dentro del derecho de vía de los canales principales de cada módulo de riego, la importancia del área de riego es la definición de las comunidades comprendidas y sus áreas respectivas, cuyo replanteo deberá realizarse, monumentándose los límites con hitos de piedra y cemento.
- El eje de los canales integradores será estacado cada 20 m en tramos rectos y cada 10 m en curvas. Los PI, no requieren ser monumentados, más sí los BMs.

- **Levantamiento topográfico de obras de arte específicos**

- En todas las obras de arte específicos tales como cruces con quebradas, quebradas, carreteras, caminos, se harán levantamientos topográficos detallados apoyados en las redes de control horizontal y vertical previamente instalados, con una intensidad de 30 puntos/ha. Se considerará detalles existentes tales como: Construcciones públicas, viviendas, caseríos, caminos, trochas, carreteras etc.
- Levantamiento de planos de obras de arte a escala 1:100, 1:200 o 1:500, según sea el caso, con curvas de nivel a intervalos de 0.50 m.

- **Áreas de Riego, canteras, botaderos y otros**

- Se deberá hacer un levantamiento detallado del fondo del curso del agua. Será necesario indicar en planos la dirección del curso de agua, el eje del cauce, la línea de encauzamiento, secciones transversales del río tomando como extremos ambas orillas 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.
- En el caso de las áreas incorporadas bajo sistema de riego tecnificado el levantamiento topográfico será a nivel de parcela con curvas de nivel a intervalos de 0.50m según sea el caso.
 - Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos y otros, serán determinados mediante levantamientos topográficos.
 - Todos los BM's se colocarán a cada 500 m a la poligonal levantada y serán monumentados debidamente.
 - Para los Inventarios de obras de arte, elementos de drenaje, referencias y demás parámetros complementarios, se utilizará estaciones totales digitales de última generación con precisiones no mayores de 02". No se aceptarán instrumentos topográficos convencionales. Los equipos topográficos a utilizar deberán contar con una certificación de calibración de una institución autorizada, no mayor a 12 meses, con aprobación del supervisor.
 - Los planos serán elaborados a una escala conveniente y con el nivel de detalle que permita observar debidamente la información a presentar, además que permitan hacer la revisión correspondiente.
 - El consultor deberá presentar todas las libretas de topografía y archivos digitales en anexo correspondiente.
 - Para así control topográfico, es necesario determinar poligonales de control de nivelación, que el especialista lo determinará cuando efectúe el reconocimiento de la ruta.
 - Se efectuarán levantamientos topográficos complementarios en sectores o zonas que requieran mayor detalle como: sectores críticos, ubicación de obras de arte, estructuras de entrega de aguas pluviales y otros.
 - Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. Deberán igualmente indicarse con claridad la vegetación existente por especie.
 - Los planos de las obras de arte y drenaje deberán presentarse por cada obra de arte o drenaje y a escala 1:20 u otra adecuada, en planta y con los planos de corte necesarios.
 - El plano de ubicación (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, canteras de materiales y fuentes de agua 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 terrena, cota rasante, altura de corte, altura de relleno y alineamiento, a su vez deberá incluir las características hidráulicas y geométricas del canal.
 - Se deberá hacer un levantamiento detallado del fondo del curso del agua. Será necesario indicar en planos la dirección del curso de agua, el eje del cauce, la línea de encauzamiento, secciones transversales del río tomando como extremos ambas orillas 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.
 - El Informe de los trabajos topográficos debe ser presentado en formato Word, 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 contendrán la versión aprobada, conteniendo la información determinada por la supervisión.
 - Todos los detalles se presentarán en Volumen Especifico Anexo: ESTUDIO TOPOGRÁFICO.
 - Se debe efectuar el levantamiento topográfico de las canteras a emplearse.

3.3.1.11.2. ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO

El consultor seleccionado deberá elaborar el estudio hidrogeológico de acuerdo con el índice propuesto a continuación.

1. Resumen Ejecutivo

2. Generalidades

3. Objetivos

4. Ubicación y Acceso

5. Estudios Básicos

5.1. Hidrología

1. Clima (30 años de data).
2. Hidrografía.
3. Recarga.
4. Descarga.

5.2. Características Geológicas y Geomorfológicas

1. Geología regional y local.
2. Estructuras geológicas (fallas, fracturas, pliegues).
3. Litología (tipos de rocas y sedimentos).
4. Estratigrafía (disposición de las capas de rocas).

5.3. Prospección Geofísica

El estudio debe evaluar las características y condiciones geofísicas del subsuelo, utilizando el método más adecuado según el tipo de terreno y las particularidades del área a estudiar. La geofísica permitirá obtener lo siguiente:

- Determinar el espesor y las características de los horizontes que conforman el subsuelo de acuerdo a sus condiciones geofísicas.
- Identificar y diferenciar las capas u horizontes del subsuelo (saturados y no saturados).
- Delimitar las formaciones del acuífero de acuerdo con sus condiciones geofísicas.
- Identificar estratos saturados con agua mineralizada.
- Determinar la profundidad del basamento rocoso o impermeable.

El número de sondeos y su distribución estarán en función del área a investigar y de la cantidad de pozos a proyectar. Como parámetro inicial, se puede considerar que para la ubicación de un sector donde se perforará un pozo, se deberá realizar como mínimo dos secciones geofísicas. Asimismo, para la ubicación de áreas donde se perforarán más de un pozo, la actividad geofísica comprenderá la ejecución de un mallaje de sondeos en proporción al área a investigar.

En esta actividad debe presentarse lo siguiente:

- Cuadro de resultados de la interpretación cuantitativa de los sondeos geofísicos ejecutados.
- Gráficos de la interpretación cuantitativa de los resultados de la prospección geofísica.
- Secciones geofísicas del área investigada.
- Mapa de ubicación de los sondeos y secciones geofísicas.
- Mapa de espesores totales de los depósitos cuaternarios sueltos u horizonte(s) permeable(s) saturado(s) (formación geológica-rocosa).
- Mapa del techo del basamento rocoso o impermeable.
- Mapa geofísico con los resultados cuantitativos del horizonte saturado.
- Mapa de ubicación del sector o sectores con condiciones geofísicas favorables para el aprovechamiento de aguas subterráneas.

Adjuntar panel fotográfico de la actividad realizada.

5.4. Inventario de Pozos y Fuentes de Agua

Debe utilizarse los formatos de la “Guía para realizar inventarios de fuentes de Agua Subterránea” (ANA).

5.5. El Acuífero

5.6. La Napa

- Diseño y instalación de una red de piezómetros estratégicos para monitorear los niveles freáticos y obtener datos hidrogeológicos.
- Cartografía hidrogeológica:
 - Mapa de ubicación de pozos y fuentes de agua, hidroisohipsas, isopropundidad de la napa, isoconductividad eléctrica del agua y ubicación de pozo(s) proyectado(s).

5.7. Hidrodinámica Subterránea

- Propiedades hidráulicas de los acuíferos (permeabilidad, porosidad, transmisividad), dirección del flujo subterráneo.
- Realizar una prueba de bombeo en el pozo existente o en el pozo a perforar, para determinar las características hidráulicas del acuífero. La prueba debe incluir:
 - Medición de niveles estáticos y dinámicos.
 - Determinación de la capacidad específica del pozo.
 - Análisis de la recuperación del nivel del agua después del bombeo.
- Realización de pruebas *slug test*, Lefranc y Lugeon durante la perforación de piezómetros.

5.8. Hidrogeoquímica

Se realizará la toma de muestras de calidad de agua en pozos representativos, con el propósito de caracterizar hidroquímicamente el área de estudio que ayude a sustentar la disponibilidad de recurso hídrico subterráneo requerido para el desarrollo del proyecto.

- Composición química del agua subterránea y calidad del agua, así como su aptitud para diferentes usos.
- Realizar análisis físico-químicos y bacteriológicos del agua subterránea para determinar su calidad y aptitud para el uso previsto.
- Las muestras se realizarán en laboratorios acreditados por INACAL.

5.9. Demanda de Agua

En coordinación estrecha con el equipo de planeamiento hidráulico del proyecto, el especialista en hidrogeología deberá evaluar la cobertura de la demanda hídrica considerando la disponibilidad del recurso tanto superficial como subterráneo. Esta evaluación deberá incluir un análisis integrado de los volúmenes disponibles en la presa y de los pozos subterráneos existentes y proyectados.

La información generada será insumo fundamental para la formulación del modelo de planificación del sistema hidráulico del proyecto, así como para las simulaciones operativas que permitan evaluar distintos escenarios de simulación de gestión de recursos hídricos.

5.10. Disponibilidad

- Para uso agrícola, las necesidades de agua de los cultivos y el área a irrigar.

5.11. Propuestas de Puntos de Captación

Se deberá analizar la propuesta de ubicaciones para captación considerando los 77 pozos previamente identificados, proponiendo las modificaciones necesarias y/o alternativas adicionales, en coordinación con el planeamiento hidráulico del proyecto, con el objetivo de satisfacer la demanda establecida.

5.12. Modelo Conceptual

- Interacción Agua Subterránea-Agua Superficial:
 - Relación entre acuíferos y cuerpos de agua superficial (ríos, lagos, manantiales).
 - Recarga y descarga entre aguas subterráneas y superficiales.
- Balance Hídrico: Entradas y salidas de agua del sistema hidrogeológico.
- Estimación de la disponibilidad de agua subterránea.
- Modelo Conceptual Integrado: Síntesis de la información geológica, hidrológica, hidrogeológica e hidroquímica.
- Representación gráfica del sistema hidrogeológico (mapas, secciones, diagramas).
- Identificación de los principales procesos y componentes del sistema.
- Formulación de hipótesis sobre el funcionamiento del sistema.

5.13. Modelo Numérico

Este capítulo debe estructurarse para presentar de manera clara y reproducible el proceso de construcción, calibración y aplicación del modelo numérico.

- Introducción: Presentación concisa del modelo numérico y su relevancia para el estudio hidrogeológico del proyecto.
- Propósito del Modelo: Definición clara de los objetivos específicos del modelo numérico, incluyendo las preguntas que busca responder y las decisiones que apoyará.
- Relación con el Modelo Conceptual: Descripción de cómo el modelo numérico se basa en el modelo conceptual hidrogeológico previo, y cómo representa las características y procesos clave identificados.
- Definición de Objetivos: Enumeración detallada de los objetivos específicos que se persiguen con la modelización numérica.
- Software Utilizado: Identificación precisa del software de modelización utilizado (ej: Modflow Flex, Modflow USGS, ModelMuse, Groundwater Vistas, Feflow), justificando su selección en función de las características del proyecto.
- Fundamentos Matemáticos: Breve resumen de las ecuaciones y principios matemáticos que sustentan el modelo numérico, incluyendo una justificación de su aplicabilidad al caso estudiado.
- Condiciones de Contorno: Descripción detallada de las condiciones de contorno utilizadas en el modelo, incluyendo su ubicación, tipo y justificación.
- Construcción del Modelo: Descripción paso a paso del proceso de construcción del modelo numérico, incluyendo:
 - Malla: Detalles sobre la discretización espacial del modelo (tamaño y tipo de celdas), y justificación de la resolución elegida.
 - Parametrización: Descripción de cómo se asignaron los parámetros hidrogeológicos al modelo, incluyendo fuentes de datos y métodos de estimación.
- Calibración y Validación: Presentación del proceso de calibración y validación del modelo, incluyendo:

- Calibración: Descripción de los datos utilizados para la calibración, métodos de ajuste y criterios de convergencia. Se deben presentar calibraciones en régimen estacionario y transitorio.
- Análisis de Sensibilidad: Evaluación de la sensibilidad del modelo a variaciones en los parámetros de entrada, identificando aquellos que tienen mayor influencia en los resultados.
- Validación: Comparación de los resultados del modelo con datos independientes no utilizados en la calibración, para evaluar su capacidad predictiva.
- Escenarios Simulados: Descripción detallada de los escenarios modelados, incluyendo:

Escenario	Objetivo
Base	Establecer la línea base del flujo natural subterráneo, sin la presencia del túnel ni presa.
Construcción del túnel	Evaluar el impacto de las actividades de excavación del túnel sobre el flujo subterráneo.
Operación presa y túnel	Predicción de cambios futuros debidos a la construcción de presas y análisis de la estabilidad del túnel bajo presión hidrostática.
Operación de los nuevos pozos	Predicción del impacto de la actividad propuesta en el acuífero, calidad del agua y otros usuarios.
Simulación de escenarios extremos y mitigación	Probar la eficacia de medidas de mitigación (drenes, barreras de inyección, reinyecciones de agua).

A fin de obtener la Acreditación de Disponibilidad Hídrica de aguas subterráneas, la consultora contratada a través de su personería jurídica o profesional especialista contratado por la empresa consultora, quien debe contar con el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas; presentará a la AAA Jequetepeque - Zarumilla la solicitud correspondiente que debe contener como mínimo los aspectos anteriormente señalados.

Así mismo; se adjunta en el Anexo N°01, los Términos de Referencia para la Elaboración del Expediente Técnico de Perforación, habilitación, equipamiento y puesta en funcionamiento de pozos de producción.

Así mismo; el consultor efectuará lo siguiente respecto al ESTUDIO HIDROGEOLOGICO

La realización de un estudio hidrogeológico dentro de los Términos de Referencia para el diseño de una presa de tipo CFR (Concrete Faced Rockfill Dam) es fundamental para garantizar la seguridad, estabilidad y sostenibilidad del proyecto. Este estudio proporcionará información detallada sobre el comportamiento del agua subterránea en el área de influencia, incluyendo su interacción con los pozos existentes en la zona del valle.

El análisis hidrogeológico es esencial para caracterizar el acuífero subyacente, determinar los parámetros hidrogeológicos y evaluar la relación entre la presa, los pozos existentes y el flujo subterráneo regional. La obtención de estos datos sirve para el diseño de sistemas de drenaje y control de filtraciones, con el objetivo de evitar problemas de estabilidad estructural y minimizar impactos en los recursos hídricos de la región.

Para llevar a cabo este estudio, se instalarán y monitorearán cuatro (4) piezómetros en ubicaciones estratégicas, considerando factores como la geología local, la topografía y la distribución de los pozos. Estos instrumentos permitirán determinar los gradientes hidráulicos, las direcciones de flujo y las variaciones temporales del nivel freático.

En la zona del túnel, se contempla la ejecución de al menos dos (2) sondajes exploratorios adicionales en áreas de alta complejidad geotécnica. Estos sondajes serán acondicionados como piezómetros de cuerda vibrante y tipo Casagrande para un monitoreo hidrogeológico continuo. Además, se realizarán ensayos de permeabilidad (Packer Tests o Lugeon Tests) en sectores con fracturamiento significativo y ensayos de hidrofracturación para determinar las tensiones in situ del macizo rocoso. Complementariamente, se aplicarán ensayos geofísicos en pozo y estudios con sondas acústico y Gamma Ray para identificar y caracterizar fracturas.

En la zona de la presa, se recomienda incrementar a (01) perforación en función de los resultados de los estudios geofísicos para diseñar en detalle la impermeabilización de la cimentación.

Finalmente, en el dique de la presa, se implementarán estudios hidrogeológicos complementarios para evaluar la influencia del dique en los acuíferos locales. Se instalarán al menos un (01) piezómetros en puntos estratégicos para monitorear los niveles freáticos y sus variaciones estacionales, lo que permitirá detectar cambios en el flujo de agua subterránea que puedan comprometer la estabilidad del dique.

Adicionalmente, la ejecución de este estudio hidrogeológico permitirá cumplir con los requisitos establecidos en los instrumentos de gestión ambiental, como el IGAPRO, asegurando que el proyecto se desarrolle en conformidad con las normativas ambientales vigentes y minimizando su impacto sobre los recursos hídricos y ecosistemas locales.

Ante lo expuesto; el consultor deberá considerar los siguientes trabajos para la **Instalación de piezómetros:**

Ítem	Descripción
1	TRABAJOS PRELIMINARES
1.1	Movilización- desmovilización de equipos y materiales
1.2	Suministro de agua (2 bombas later FMC435 + 1000 m de manguera)
2	TESTIFICACIÓN GEOFÍSICA
2.1	Testificación sonda acústica +Gama Ray
3	PERFORACIÓN DIAMANTINA
3.1	Perforación en suelo con sistema rotativo diámetro HQ
4.3	Perforación en roca con sistema rotativo diámetro HQ 3 con empleo de ordenador de testigos (Equipo de Orientación de Testigo Marca Reflex Modelo ACTIII RD)
4.4	Instalación del piezómetro
5	RIMADO Y COLOCACIÓN Y RETIRO DE CASING
5.1	Rimado, instalación y retiro de casing HDD
6	ENSAYOS IN SITU
6.1	Ensayos de permeabilidad en suelo - Tipo Lefranc Constant Head
6.2	Ensayos de permeabilidad en roca - Tipo Lugeon
7	MANIOBRAS EN LA OPERACIÓN
7.1	Traslado de equipo entre plataformas de perforación

Ítem	Descripción
7.2	Desinstalación, instalación, estandarización de máquina en plataforma de perforación
9.4	Cajas de plástico para las muestras
9.5	Gestión ambiental y de seguridad
9.6	Informe de las investigaciones hidrogeológicas

NORMATIVA A CONSIDERAR

ICOLD (International Commission on Large Dams)

1. ICOLD (Comisión Internacional de Grandes Represas)
2. Fell, R.; MacGregor, P.; Stapledon, D.; Bell, G. 2005. Ingeniería Geotécnica de Presas. Taylor y Francis. 912 págs.
3. Hoek, E.; Kaiser, P.K.; Bawden, W.F. 1995. Apoyo de excavaciones subterráneas en roca dura. Róterdam, Balkema.
4. Comisión Internacional de Grandes Represas (ICOLD). 2005. ICOLD Boletín 129, Cimentaciones de presas: consideraciones geológicas, métodos de investigación, tratamiento, monitoreo. Disponible en línea en: http://icold-cigb.org/GB/Publications/moteur_bulletin.asp [consultado el 22/06/2016]
5. Comisión Internacional de Grandes Represas (ICOLD). 1998. Boletín 112, Neotectónica y Represas, Recomendaciones y Casos Históricos. Disponible en línea en: http://icold-cigb.org/GB/Publications/moteur_bulletin.asp [consultado el 22/6/2016]

Guías para Modelamiento Hidrogeológico

1. Sociedad Americana de Pruebas y Materiales (ASTM). Directrices sobre modelado de aguas subterráneas: Guía estándar para seleccionar un código de modelado de aguas subterráneas, ASTM D6170-97, 2010.
2. Guía estándar para la aplicación de un modelo de flujo de agua subterránea a un problema específico del sitio, ASTM D5447-04, 2010.
3. Guía estándar para el desarrollo de modelos conceptuales de sitios para sitios contaminados, ASTM E1689-95, 2008.
4. Guía estándar para definir las condiciones de contorno en el modelado de flujo de agua subterránea, ASTM D5609-94, 2008.
5. Guía estándar para definir las condiciones iniciales en el modelado de flujo de agua subterránea, ASTM D5610-94, 2008.
6. Guía estándar para realizar un análisis de sensibilidad para una aplicación de modelo de flujo de agua subterránea, ASTM D5611-94, 2008.
7. Guía estándar para comparar simulaciones de modelos de flujo de agua subterránea con información específica del sitio, ASTM D5490-93, 2008.
8. Guía estándar para calibrar una aplicación de modelo de flujo de agua subterránea, ASTM D5981-96, 2008.
9. Guía estándar para documentar una aplicación de modelo de flujo de agua subterránea, ASTM D5718-95, 2006.
10. Guía Estándar para el Modelado de Flujo y Transporte Subsuperficial, ASTM D5880-95, 2006.
11. Anderson, M.P.; Woessner, W.W. 1992. Modelización aplicada de aguas subterráneas: simulación de caudal y transporte advectivo. Academic Press, San Diego, CA. 381 págs.
12. Ministerio de Medio Ambiente de Columbia Británica. Subdivisión de Protección y Sostenibilidad del Agua. 2012. Directrices para el modelado de aguas subterráneas para evaluar los impactos de las actividades propuestas de desarrollo de recursos naturales.
13. Merz, S.K.; Centro Nacional de Investigación y Capacitación en Aguas Subterráneas. 2012. Directrices australianas de modelado de aguas subterráneas.

Guías para Ensayos Geotécnicos

1. Bieniawski, Z.T. 1976. Clasificación de la masa rocosa en ingeniería de rocas. Páginas 97-106 en Actas del Simposio sobre Exploración para la Ingeniería de Rocas, Ciudad del Cabo Balkema, Vol. 1.
2. Bieniawski, Z.T. 1989. Clasificaciones de masas rocosas de ingeniería: un manual completo para ingenieros y geólogos en ingeniería minera, civil y petrolera. Wiley, Nueva York.
3. Deere, D.U. 1964. Descripción técnica de los testigos de roca con fines de ingeniería. *Mecánica de Rocas e Ingeniería Geología* 1(1):17-22.
4. Deere, D.U.; Deere, D.W. 1989. Designación de calidad de roca después de veinte años. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. Washington, DC. Informe de Contrato GL-89-1. 101 págs.
5. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. 1995. Ingeniería y Diseño: Exploración Geofísica para Ingeniería e Investigaciones Ambientales. Manual del Ingeniero EM 1110-1-1802.
6. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. 2001. Ingeniería y Diseño: Investigaciones Geotécnicas. Manual del Ingeniero EM 1110-1-1804.
7. Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos. 2004. Ingeniería y diseño: consideraciones generales de diseño y construcción para presas de tierra y relleno de roca. Manual del ingeniero EM 1110-2-2300.
8. Fell et al. 2005. Ingeniería Geotécnica de Presas.

Nombre Completo	ASTM	ISO
Ensayos SPT	ASTM D1586.Método de prueba estándar para la prueba de penetración estándar (SPT) y el muestreo de suelos en barril dividido.2018	ISO 22476-3:2005 - Investigación y ensayos geotécnicos — Ensayos de campo — Parte 3: Ensayos de penetración normalizados (SPT)
Humedad natural ASTM)	ASTM D2216. Métodos de prueba estándar para la determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) del suelo y la roca por masa.2019.	ISO 17892-1:2014 - Investigación y ensayos geotécnicos — Ensayos de laboratorio del suelo — Parte 1: Reglas generales
Análisis granulométrico por tamizado)	ASTM D6913/D6913M-17. Métodos de prueba estándar para la distribución del tamaño de partículas (gradación) de suelos mediante análisis de tamiz	ISO 11277:2020 - Calidad del suelo — Determinación de la distribución del tamaño de partícula en el material mineral del suelo — Método por tamizado y sedimentación
Análisis granulométrico por sedimentación)	ASTM D7928.Método de prueba estándar para la distribución del tamaño de partícula (gradación) de suelos de grano fino utilizando el análisis de sedimentación (hidrómetro).2021	ISO 11277:2020 - Calidad del suelo — Determinación de la distribución del tamaño de partícula en el material mineral del suelo — Método por tamizado y sedimentación
Límites de Consistencia (LL y LP)	ASTM D4318. Métodos de prueba estándar para el límite de líquidos, el límite de plástico y el índice de plasticidad de los suelos.2017.	ISO 17892-12:2018 - Investigación y ensayos geotécnicos — Ensayos de laboratorio del suelo — Parte 12: Ensayos de permeabilidad
Clasificación (SUCS y AASHTO)	ASTM D2487). Práctica estándar para la clasificación de suelos con fines de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).2017.	SUCS y AASHTO son sistemas de clasificación utilizados en ingeniería geotécnica, no corresponden a una norma única.
Densidades Mínimas y Máximas (suelos)	ASTM D4253, D4254.Métodos de ensayo estándar para el índice máximo de densidad y peso unitario de suelos utilizando una mesa vibratoria (D4253).2016.	ISO 17892-1:2014 - Investigación y ensayos geotécnicos — Ensayos de laboratorio del suelo — Parte 1: Reglas generales
Densidades (rocas)	ASTM D5073/D5073M: "Método de prueba estándar para la determinación de las propiedades de la roca con fines de ingeniería", publicada en 2019 (última revisión: ASTM D5073/D5073M-19).	SO 11508:2017: "Calidad del suelo — Determinación de la densidad de partículas", publicada en 2017. (ISRM (2007): "Métodos sugeridos para determinar la densidad, porosidad y absorción de agua de materiales rocosos".)

Nombre Completo	ASTM	ISO
Densidad de campo (cono de 12")	ASTM D1556/D1556M-24.Método de prueba estándar para la densidad y el peso unitario del suelo en el lugar mediante el método del cono de arena	
Ensayos estándar (Proctor)	ASTM D698-12e2 (Standard) / D1557-12e1 Métodos de prueba estándar para las características de compactación del suelo en laboratorio utilizando un esfuerzo modificado (56 000 ft-lbf/ft ³ (2700 kN-m/m ³))	
Ensayo de compresión uniaxial en roca	ASTM D7012-23. Métodos de prueba estándar para la resistencia a la compresión y los módulos elásticos de muestras de núcleos de roca intactos bajo diferentes estados de tensión y temperaturas	
Ensayos de constantes elásticas en rocas	ASTM D7012-23 Métodos de prueba estándar para la resistencia a la compresión y los módulos elásticos de muestras de núcleo de roca intacta bajo diferentes estados de tensión y temperaturas	
Gravedad específica y absorción (material grueso/fino)	ASTM.C127-24. . Método de prueba estándar para la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción de agregados gruesos;C128-22 Método de prueba estándar para la densidad relativa (gravedad específica) y absorción de agregados finos	
Ensayos Triaxiales que consideren UU, CU y CD (cimentación)	ASTM D2850Método de ensayo estándar para el ensayo de compresión triaxial no consolidado-no drenado en suelos cohesivos; ASTM D4767Método de ensayo estándar para el ensayo de compresión triaxial consolidado sin drenar para suelos cohesivos. ASTM D7181 Método de ensayo estándar para el ensayo de compresión triaxial drenado consolidado para suelos.2020	ISO 17892-8:2018 (UU) - Ensayo triaxial no consolidado no drenado, publicado en 2018. (UU); ISO 17892-9:2018 (CU, CD) -Ensayos triaxiales consolidados (CU y CD) en suelos saturados con agua, publicado en 2018.
Carga Puntual	ASTM D5731. Método de prueba estándar para la determinación del índice de resistencia a la carga puntual de la roca y su aplicación a las clasificaciones de resistencia de la roca.2016	

3.3.1.11.3. ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Objetivo

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 sísmo 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. Estos planos deberán tener una escala adecuada (1/500 o 1/1000), con el fin de resaltar los detalles de la zona de estudio.

a) **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, 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, describir los procesos geomorfológicos y rasgos estructurales, 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 geoestructurales; así como los riesgos geológicos y geotérmicos con miras a su tratamiento; con la información obtenida se elaborará el Plano Geológico a escala 1/500. En obras de captación y/o derivación y a lo largo de las obras de conducción.
- En todos los casos, indicar de forma explícita la fuente de la información, independientemente si es primaria o secundaria.
- Esta información deberá ser representada en mapas específicos y categorizados.

Geología en la Boquilla de la Presa

- Levantamiento de cuatro (04) estaciones geo mecánicas, distribuidas dos (02) en el estribo derecho y dos (02) en el estribo izquierdo.
- 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.
- 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.
- Presencia y posibles efectos de las aguas subterráneas en el represamiento proyectado.
- Mapeo geológico de zonas con dinámica externa (deslizamientos, caídas de rocas).

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 presa y vaso), se efectuará un mapeo geológico de superficie a escala 1: 5,000, 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 stratigráfico 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.).
- 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.

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 stratigráfico a lo largo del canal, en donde se indique tipo de roca, tipo de depósito, contacto con zonas húmedas, derrumbes de rocas, etc.

b) Geotecnia

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 - geotécnicos, ensayos de mecánica de suelos, ensayos de mecánica de rocas, ensayos de canteras de agregados para el cuerpo de la presa y/o concreto y ensayos de ataque químico al concreto del suelo y agua, estos ensayos

serán realizados en muestras obtenidas de perforaciones diamantinas y/o de calicatas, en concordancia con las características geológicas que se muestren in situ.

El tipo, la cantidad, la forma de aplicación, procedimiento de elección y ubicación de un ensayo geotécnico, en campo o laboratorio, será fundamentado en el criterio y experiencia del proyectista, los mismos que serán validados y autorizados por la supervisión, afín de garantizar un ensayo eficaz, que garantice buenos resultados y por ende un estudio geotécnico que permita tomar decisiones óptimas para los diseños de ingeniería del proyecto.

Los Ensayos de mecánica de suelos y rocas se realizarán en Laboratorios reconocidos, acreditados y autorizados en el País, con Certificado de Registro de INDECOPI y ensayos de mecánica de suelos y/o rocas certificadas por la INACAL; asimismo, se deberá presentar los certificados de calibración de los equipos de laboratorio y campo utilizados para ejecutar dichos ensayos con una antigüedad no mayor a 01 año. Excepcionalmente, los ensayos de laboratorio que no estén certificados por la INACAL en el Perú, se presentará los certificados de calibración especificados líneas arriba. Recomendando Laboratorios de Universidades y/o Institutos, esto no lo exime al proyectista de responsabilidad de la exactitud y confiabilidad de los resultados.

Las perforaciones y/o excavación de calicatas se efectuará previa aprobación y verificación de la Supervisión; donde se registrarán los niveles freáticos correspondientes, así como se determinarán las características del suelo para la elaboración de los perfiles estratigráficos. A partir de los ensayos de laboratorio, se determinará la granulometría del suelo, clasificación del suelo, índices de plasticidad, etc.

Las calicatas deberán estar debidamente referidas al sistema de poligonal para su correcta ubicación. Por seguridad de los pobladores lugareños y transeúntes, las calicatas serán rellenadas después de la extracción de las muestras verificadas por la Supervisión.

Ensayo de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales-MASW, distribuidos convenientemente en la superficie donde se apoyara la presa; estas exploraciones geofísicas, adicionalmente de determinar el perfil estratigráfico de la roca de fundación de las estructuras, deben servir para determinar las condiciones y formas del subsuelo, contacto de las formaciones presentes, las condiciones estructurales de las rocas (fallas, fisuras, etc.), la identificación de las zonas permeables y en especial la correlación entre ambos métodos para una mejor aproximación de los resultados. Todo esto, deberá ser correlacionado con los métodos directos realizados en las cercanías de los mencionados ensayos (Geofísicos).

El ensayo de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales-MASW, debe tener el tendido de la línea sísmica multicanal (sismógrafo) y con separación entre geófonos verticales, colocados de manera coplanar; que sea suficiente permitiendo llegar a una profundidad de perfil, mínima necesaria para el diseño de la fundación de la estructura hidráulica; considerando que para el ensayo no haya interferencias de golpes simultáneos al del ensayo, del modo que se optimice los resultados. El tendido de la línea sísmica y la colocación de geógrafos deben ser revisados y aprobados por la supervisión.

Es importante considerar que TODOS los ensayos, en lo referente a su determinación en identificación, ubicación, dimensionamiento, clase, tipo, calidad, cantidad deben ser debidamente validados y autorizados por la supervisión de la elaboración del expediente técnico. El procedimiento es presentar, a la supervisión, una memoria descriptiva del desarrollo de los ensayos, en cantidad y tipo, con su correspondiente plano de ubicación y/o localización de los ensayos a desarrollar, previa anotación en cuaderno de obra, solicitando a además su verificación en campo acorde con la programación de aplicación de ensayos, que se derive del Plan de Trabajo y/o ejecución del estudio; obviar el procedimiento le concede autorización al supervisión y/o al personal de Seguimiento y Monitoreo – del PSI, para solicitar un nuevo ensayo, si lo estima conveniente.

En la aplicación y resultado de todo ensayo o prueba, además del procedimiento y resultados, debe implementarse un protocolo de calidad, el mismo que será suscrito por los profesionales responsables del contratista que elabora y supervisa el expediente técnico; este protocolo será parte del legajo o dossier de liquidación del contrato.

El ensayo de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales-MASW, de ser necesario, puede utilizarse para medir el potencial de las canteras de agregados para el cuerpo de presa y/o potencial de cantera de agregados para el concreto

Se realizarán investigaciones de campo cuya finalidad será la siguiente:

- Obtener los criterios geotécnicos que permitan realizar los ajustes que sean necesarios al diseño definitivo del sistema de riego y en las obras de captación y/o derivación.
- Determinar los parámetros geotécnicos, para reajustes y diseños definitivos; definiendo las características y calidad de los macizos rocosos.
- Definir las condiciones de seguridad de las obras desde el punto de vista geotécnico.
- Refrendar los resultados de los ensayos de laboratorio de mecánica de suelos, determinando sus características físicas y mecánicas de los materiales del subsuelo de cimentación y de los préstamos.
- Investigación Geofísica: Análisis Multicanal de Ondas Superficiales-MASW, y/o Refracción sísmica.
- Tener en consideración que los tratamientos geotécnicos, deberán preservar el medio ambiente, cuidando de no dañar los bofedales, lagunas y especialmente no degradar el paisaje.
- Las investigaciones del subsuelo, son las que se realizan en profundidad recurriendo a sondeos mecánicos o calicatas excavadas a mano. Los sondeos pueden ser realizados tanto en material suelto como en rocas.
- Habiéndose realizado para el estudio a nivel de perfil perforaciones diamantinas en el eje de presa, Estribo derecho: PD-01 (80.20m) con coordenadas 690533E, 9244077N; Eje de cauce: PD-02 (100m) con coordenadas 690742E, 9244082N y Estribo Izquierdo: PD-03 (690994E, 9244088N); se prevé complementar con seis (06) perforaciones diamantinas, perforaciones adicionales si son necesarias que se definirán con la supervisión, aplicando los procedimientos y justificación técnica necesaria.
- En este sentido se ha previsto un total de 900 metros de perforaciones diamantinas, para la presa y su vaso, es imprescindible recalcar que la ubicación y la profundidad descrita es sólo estimada y no determinante; por tanto, las perforaciones deben ser distribuidas, en coordinación, validación y aprobación del supervisor.
- Para los diques secundarios y aliviaderos, se tiene previsto perforaciones de acuerdo a la altura de los diques, teniendo un total de 200 metros de perforaciones que a continuación se describirán específicamente.
- La excavación de calicatas se efectuará previa aprobación y verificación de la Supervisión; donde se registrarán los niveles freáticos correspondientes, así como se determinarán las características del suelo para la elaboración de los perfiles estratigráficos. A partir de los ensayos de laboratorio, se determinará la granulometría del suelo, clasificación del suelo, índices de plasticidad, etc.
- Insertar implementos especiales para la observación directa del subsuelo, cámaras fotográficas, dilatómetros, etc. que permitan, por ejemplo, la identificación de suelos o midan la orientación las discontinuidades de la roca, etc.

Boquilla de la Presa

El objetivo de las investigaciones que se ejecutarán en el sitio de la presa, es obtener datos sobre la constitución del subsuelo y las principales características de los suelos de relleno y las rocas subyacentes donde se ubicará el cuerpo de la presa.

Ejecución de cuatro (04) perforaciones diamantinas en la zona del eje de cauce; cuya ubicación debe ser verificada y aprobada por la supervisión; una (01) aguas arriba con una profundidad referencial de 130m (690739E, 9244031N) y otra (01) aguas abajo con una profundidad de 150m (690735E, 9244132N), otra en el eje del centro de la presa (Intersección cauce y eje a una profundidad de 132m) y la otra perforación ubicada en el cauce aguas arriba hacia el Vaso de la presa. Con respecto del eje definitivo de la presa con ensayos de permeabilidad tipo Lefranc en suelos y ensayos Lugeon en roca, se recomienda en los ensayos Lugeon ser realizados en forma escalonada hasta la presión de carga del NAMO.

Ejecución del perfil estratigráfico unido a las perforaciones a nivel de perfil, en las que se indique: Tipo de roca, clasificación geomecánica RMR, índice de Bartón, grado de fracturamiento, índice de calidad de la roca RQD, permeabilidad y densidad.

Exploración de Campo:

- Calicatas de 5m de profundidad.
- Perforaciones diamantinas de 70m de profundidad vertical cada una.

Ensayos de Campo:

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.
- Puntos de ensayos Análisis Multicanal de Ondas Superficiales-MASW, distribuidos convenientemente en la superficie donde se apoyará la presa. El área mínima donde se apoyará la presa, tiene un ancho de 130 metros a cada lado de su eje.
- Ensayos de Lefranc, en una perforación de diamantina.
- Ensayos de Lugeón, en una perforación diamantina, diferente a la perforación utilizada para el ensayo Lefranc.

Ensayos de Laboratorio:

- ✓ Ensayos en Suelos
 - Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
 - Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) sobre muestras remoldeadas a la densidad y humedad de campo en moldes de 4".

- ✓ Ensayos en Roca
 - Ensayos de resistencia a la compresión uniaxial.
 - Densidad método de la parafina.
 - Gravedad específica y absorción.
 - Ensayos de constantes elásticas.
 - Descripción macroscópica (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc.).

Vaso de la Presa

El objetivo, de las investigaciones que se ejecutarán en el vaso, es obtener datos del subsuelo, especialmente para verificar la permeabilidad de los materiales que constituyen el vaso de almacenamiento. Las investigaciones geotécnicas consistirán básicamente en calicatas con la finalidad de conocer principalmente el tipo de material y las condiciones hidráulicas, que nos permitan determinar la estanqueidad del vaso.

- Se efectuarán diez (10) calicatas de hasta 3.5m de profundidad, obteniéndose en el fondo de la calicata el perfil estratigráfico y la densidad y humedad natural mediante el cono de arena de 12" y la permeabilidad de campo.
- Perfiles Geofísicos mediante ensayos Refracción sísmica y MASW.

Las exploraciones mediante los ensayos geofísicos de refracción sísmica (500m) y análisis multicanal de ondas superficiales-MASW (20 puntos), se ejecutarán para determinar los contactos de subsuelo de las diferentes formaciones geológicas como el cuaternario fluvio-glaciario y el basamento rocoso. También para determinar las condiciones estructurales de la roca (fallas, fisuras, etc.).

Exploración de Campo:

- Calicatas de 3.5m de profundidad.
- Permeabilidades de campo al fondo de cada calicata, considerando la altura hidráulica en concordancia con su ubicación en el vaso.
- Puntos de ensayo de Análisis Multicanal de Ondas Superficiales- MASW, distribuidos apropiadamente en un área mínima necesaria para el diseño del vaso; la red de canales con geógrafos debe ser revisada y aprobada por la supervisión de obra.

Ensayos de Campo:

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata

Ensayos de Laboratorio:

- ✓ Ensayos en Suelos
 - Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
 - Gravedad Específica y absorción material grueso.
 - Gravedad Específica y absorción material fino

- ✓ Ensayos en Roca
 - Estaciones geomecánicas.
 - Ensayo de compresión uniaxial.
 - Densidad método de la parafina.
 - Gravedad específica y absorción.
 - Ensayos de constantes elásticas.
 - Descripción macroscópica (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc)

Dique de Cierre 1

Efectuar estudios geológico y geotécnico en el Dique de Cierre 1 con fines de cimentación (Cálculo de la capacidad portante, nivel freático, ataque químico al concreto por el suelo y agua).

Exploración de Campo:

- Calicatas de 5.0m de profundidad
- Ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales- MASW, bajo el área de la fundación, distribuidos adecuadamente para optimizar los resultados.
- Ensayos de penetración del tipo cono dinámico superpesado-DPSH, hasta rechazo, en el eje del dique: progresivas 0+050 y 0+160.

Ensayos de Campo:

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

- ✓ Ensayos en Suelos
 - Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
 - Ensayos de ataque químico al concreto.
 - Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) sobre muestras remoldeadas a la densidad y humedad de campo en moldes de 4".

- ✓ Ensayos en Rocas
 - Densidad método de la parafina.
 - Resistencia a compresión simple.
 - Ensayos constantes elásticas.

Dique de Cierre 2

Efectuar estudios geológico y geotécnico en el Dique de Cierre 2 con fines de cimentación (Cálculo de la capacidad portante, nivel freático, ataque químico al concreto por el suelo y agua).

Exploración de Campo:

- Calicatas de 5.0m de profundidad.
- Ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales- MASW, bajo el área de la fundación, distribuidos adecuadamente para optimizar los resultados.
- Ensayos de penetración del tipo cono dinámico superpesado-DPSH, hasta rechazo, en el eje del dique: progresivas 0+050 y 0+160.

Ensayos de Campo:

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

✓ Ensayos en Suelos

- Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
- Ensayos de ataque químico al concreto.
- Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) sobre muestras remoldeadas a la densidad y humedad de campo en moldes de 4".

✓ Ensayos en Rocas

- Densidad método de la parafina.
- Resistencia a compresión simple.
- Ensayos constantes elásticas.

Bocatoma Zaña y desarenador

Efectuar estudios geológico y geotécnico en la Bocatoma Zaña con fines de cimentación (cálculo de la capacidad portante, nivel freático, tipo de cimentación, ataque químico al concreto por el suelo y agua).

Exploración de Campo:

- Calicatas de 5m de profundidad cada una.
- Ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales- MASW, bajo el área de la fundación, distribuidos adecuadamente para optimizar los resultados.

Ensayos de Campo:

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

✓ Ensayos en Suelos

- Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
- Ensayo de permeabilidad.
- Gravedad Específica y absorción material grueso.
- Gravedad Específica y absorción material fino.
- Ensayos de ataque químico al concreto.
- Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) sobre muestras remoldeadas a la densidad y humedad de campo en moldes de 4"

✓ Ensayos en Roca

- Ensayo Compresión Uniaxial.

- Densidad método de la parafina.
- Gravedad específica y absorción.
- Ensayos de constantes elásticas.
- Descripción macroscópica (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc.).

Bocatoma Sorronto

Efectuar estudios geológico y geotécnico en la Bocatoma Sorronto con fines de cimentación (cálculo de la capacidad portante, nivel freático, tipo de cimentación, ataque químico al concreto por el suelo y agua).

Exploración de Campo:

- Calicatas de 5m de profundidad cada una.
- Ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales- MASW, bajo el área de la fundación, distribuidos adecuadamente para optimizar los resultados.

Ensayos de Campo:

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

✓ Ensayos en Suelos

- Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
- Ensayos de ataque químico al concreto.
- Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) sobre muestras remoldeadas a la densidad y humedad de campo en moldes de 4"

✓ Ensayos en Roca

- Ensayo Compresión Uniaxial.
- Densidad método de la parafina.
- descripción macroscópica (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc.).

Canal Aductor (10 m³/s, L=18.1km)

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.

Exploración de Campo:

- Calicatas de 3.0m de profundidad.
- Puntos ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales-MASW, afín de analizar toda la longitud del eje del canal.

Ensayos de Campo

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

- ✓ Ensayos en Suelos
 - Ensayos estándar (Granulometría, límites de consistencia, humedad natural y clasificación).
 - Ensayos de Corte Directo coordinadas con la supervisión
 - Ensayo de compresión Triaxial no drenado (CU)
 - Ensayos de ataque químico al concreto.

- ✓ Ensayos en Rocas
 - Ensayos de compresión uniaxial.
 - Densidad método de la parafina.
 - Descripción macroscópica (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc.).

Para las obras de arte necesarias se realizará teniendo como base la estructura de presupuesto para la elaboración del expediente técnico, coordinada y aprobada por la supervisión, considerándose un promedio de 20 calicatas.

Canal Margen Derecha (4.5m³/s, L=35 km)

Efectuar estudios geológico y geotécnico en el canal margen derecha con fines de cimentación (cálculo de la capacidad portante, nivel freático, tipo de cimentación, ataque químico al concreto por el suelo y agua).

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. Sí 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.

Exploración de Campo:

- Calicatas de 3.0m de profundidad.
- Puntos ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales-MASW, afín de analizar toda la longitud del eje del canal.

Ensayos de Campo

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

- ✓ Ensayos en Suelos
 - Ensayos estándar (Granulometría, límites, humedad y clasificación).
 - Ensayos de Corte Directo
 - Ensayos de Compresión Triaxial consolidado no drenado
 - Ensayos de ataque químico al concreto

- ✓ Ensayos en Rocas
 - Ensayos de compresión uniaxial.
 - Densidad método de la parafina.
 - Descripción macroscópica. (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc.).

Canal Margen Izquierda (7.6m³/s, L=44.7 km)

Efectuar estudios geológico y geotécnico en el canal margen izquierda con fines de cimentación (cálculo de la capacidad portante, nivel freático, tipo de cimentación, ataque químico al concreto por el suelo y agua).

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. Sí 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.

Exploración de Campo:

- Calicatas de 3.0m de profundidad.
- Puntos ensayos geofísicos de análisis multicanal de ondas superficiales-MASW, afín de analizar toda la longitud del eje del canal.

Ensayos de Campo

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

✓ Ensayos en Suelos

- Ensayos estándar (Granulometría, límites, humedad y clasificación).
- Ensayos de Corte Directo
- Ensayos de Compresión Triaxial consolidado no drenado
- Ensayos de ataque químico al concreto

✓ Ensayos en Rocas

- Ensayos de compresión uniaxial.
- Densidad método de la parafina.
- Descripción macroscópica. (análisis petrográfico, propiedad de la matriz rocosa, grado de fracturación, tamaño y formas del macizo, propiedades hidrogeológicas, grado de meteorización o alteración, estado de tensiones, presencia de agua, Etc.).

Obras de arte

Ejecutar ensayos de mecánica de suelos con fines de cimentación de las obras de arte, es decir, de las áreas en donde se van a construir las estructuras hidráulicas, como son: partidores, cámaras de desfogue, pases de agua, etc. como mínimo por cada estructura de arte se excavará una (01) calicata de 1.00 x 1.00 x 3.00 m. de profundidad con ensayos de densidad y humedad natural mediante el cono de arena de 12" en el fondo de calicata, con 01 punto de ensayos geofísicos MASW en cada obra de arte.

Exploración de Campo:

- Calicatas de 2.50 m de profundidad.

Ensayos de Campo

- Densidades de campo cono de 12", en el fondo de cada calicata.

Ensayos de Laboratorio:

✓ Ensayos en Suelos

- Ensayos estándar (Granulometría, límites, humedad y clasificación).

- Ensayos de Corte Directo
- Ensayos de Compresión Triaxial consolidado no drenado
- Ensayos de ataque químico al concreto

c) Canteras y materiales de construcción

Debe definirse las canteras de acuerdo a su explotación, se tiene tres grupos de canteras, cantera para concreto (agregado fino y grueso), cantera de agregados para construcción y mantenimiento de caminos de acceso (afirmado) y cantera de agregados para conformar la presa (agregados tipos A, B y C).

Los estudios del potencial de explotación, está ligado 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 afín de bajar los costos de producción y suministro. Tácitamente después de la disponibilidad de utilización habiendo realizado el correspondiente saneamiento físico legal (en lo que corresponda de acuerdo a lo requerido en el Entregable N° 03 y N°04).

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

La exploración y ensayos de mecánica de suelos, para los tres tipos de cantera, en total son:

Exploración de Campo:

- Calicatas.

Ensayos de Laboratorio:

- ✓ Ensayos Cantera de Rocas
 - Ensayos compresión uniaxial.
 - Densidades método la parafina.
 - Gravedad Específica y absorción material.
 - Constantes elásticas.
 - Descripción macroscópica (análisis petrográfico).
 - Ensayo triaxial no consolidado no drenado (UU) sobre muestras remoldeadas a la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad (proctor modificado) en moldes de 4".
 - Ensayo triaxial consolidado no drenado (CU) sobre muestras remoldeadas a la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad (Proctor modificado) en moldes de 4".
 - Ensayo triaxial consolidado drenado (CD) sobre muestras remoldeadas a la máxima densidad seca y optimo contenido de humedad (Proctor modificado) en moldes de 4".
 - Ensayo CBR (Incluye Proctor)
- ✓ Ensayos Cantera Agregados:
 - Ensayo de relación de soporte de california.
 - Granulometría Global ASTM C-136.
 - Límites de Atterberg.
 - Contenido de humedad.
 - Porcentaje finos pasa N°200.
 - Gravedad específica y absorción material grueso.
 - Gravedad específica y absorción material fino.
 - Equivalente de arena.
 - Abrasión ensayo cilindro de los Ángeles.
 - Durabilidad material grueso.
 - Durabilidad material fino.

- Peso Volumétrico.
- Módulo de Fineza.
- Ataque al concreto.

d) Estudio de peligro 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. La evaluación del riesgo sísmico se realizará de acuerdo a la clasificación de presas y los criterios de diseño ICOLD (2021).

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.
- Los parámetros geotécnicos dinámicos pueden se obtenidos mediante ensayos de laboratorio o teniendo como base el estudio 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:

- Recopilar información sísmica existente, específicamente en el área del Proyecto, análisis de la sismicidad histórica.
- Estudiar la sismo-tectónica que explique los mecanismos generadores de sismos en la zona indicada.
- Definir las áreas epicentrales más peligrosas para la zona del Proyecto en su integridad.
- Análisis de peligro sísmico, método probabilístico y determinístico en roca.
- Generación de acelerogramas sintéticos ajustados y escalados a las demandas sísmicas de diseño, realizados en el perfil estratigráfico representativo en la ubicación de la presa (parámetros elásticos y resistentes de los estratos que la conforman).
- Análisis unidimensional de respuesta de sitio hasta el nivel de cimentación.
- El cálculo de los valores de los coeficientes de diseño sísmico a ser usados en el análisis pseudo-estático para estructuras o terraplenes menores de 20m.
- Aceleraciones máximas y mínimas.
- Evaluación de coeficiente dinámico en eje de presa.
- Periodo de retorno para 5,000 años
- Evaluación de coeficiente dinámico en eje de presa. Teniendo como base el programa geofísico.
- Perfiles de estratos físico-dinámicos.
- Modelo dinámico del subsuelo.
- Interpretación de resultados y parámetros de diseño y otros que considere el consultor.

Presentación del estudio Geológico – Geotécnico:

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 2014.

Asimismo, no siendo limitativo, todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico ANEXO: ESTUDIO GEOLOGICO 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.

3.3.1.11.4. ESTUDIO AGROLÓGICO

La cédula de cultivos determinada en base a los planes de cultivo y riego, de la Junta de Usuarios Zaña, establecen un total de 12,526.7 hectáreas bajo riego, la cual está conformada en su mayor porcentaje por maíz (34%), caña de azúcar (22%), arroz (9%), y hortalizas y legumbres (11.5%).

En una situación con proyecto se propone una cedula mejorada con la introducción de cultivos como páprika, maracuyá y palto; además de reducción del cultivo de arroz e incremento de la caña de azúcar y maíz. El rea bajo riego proyectada asciende a 16,036 hectáreas con una segunda campaña de 4,775 hectáreas, haciendo un total de 20,811 hectáreas.

Se propone efectuar un estudio de suelos a nivel detallado con los siguientes objetivos:

- ✓ Evaluar el potencial del área de estudio, para cultivos de agro exportación, forestales y protección y vida silvestre.
- ✓ Efectuar la clasificación de las tierras que se encuentran bajo el área de influencia del Proyecto, de acuerdo con su aptitud para el riego.
- ✓ Efectuar la clasificación agroclimática de las áreas del Proyecto, con respecto a una serie de cultivos de importancia económica y alta rentabilidad, que sirva de base para la elaboración de la cédula de cultivos representativa de las condiciones con proyecto.
- ✓ Obtener información básica requerida para un desarrollo agrícola económicamente rentable y ambientalmente compatible.
- ✓ EL CONSULTOR deberá identificar los diferentes grupos de suelos en el área del proyecto y mostrar sus usos, problemas o limitaciones y las prácticas de manejo que se deben adoptar y que resultan de gran valor y utilidad para la formulación de los planes de desarrollo agrícola del proyecto.
- ✓ El estudio agrológico se circunscribirá a las áreas de desarrollo agrícola correspondientes a los sectores involucrados del valle de Zaña.
- ✓ El estudio agrológico deberá ser ejecutado a nivel detallado, con la metodología y principales actividades que se describen a continuación.
- ✓ Se recopilar toda la información existente de estudios anteriores y se realizará una verificación de campo con tomas de muestras en zonas representativas. En un plano a escala 1:10,000, se presentará una micro- zonificación del área, de acuerdo con las exigencias edafo-climáticas y condiciones de drenaje de cada cultivo de cedula establecida, realizándose la clasificación de capacidad de uso mayor, en el marco del Reglamento vigente de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura.
- ✓ En esta parte del estudio se propondrán mejoras al manejo y conservación de los recursos agua y suelo, para evitar su degradación. Se efectuará una evaluación (con base en los diagnósticos e informaciones disponibles) de las diferentes formas de utilización de la tierra y la distribución espacial de los cultivos a nivel de clases y asociaciones. Asimismo, se identificar la estructura de propiedad de la tierra en las áreas agrícolas, con base en las informaciones disponibles del COFOPRI. Se identificarán las áreas de conflicto de uso de agua.
- ✓ La necesidad de estudiar la capacidad y aptitud potencial de las tierras para usos determinados y su relación con las diversas actividades humanas, basado en el conocimiento de estos recursos, demanda sobre el uso racional y sostenible de estos recursos y la interacción de los suelos con los usos de las mismas.
- ✓ Todo el proceso comprendido desde la recopilación, análisis, caracterización,

toma de datos, muestreos y análisis, hasta el procesamiento y generación de información para la elaboración del estudio, será realizado de acuerdo con las actuales Normas, Reglamentos y Sistemas utilizados en el País, para el estudio de los Recursos Naturales.

- ✓ En la formulación del estudio Agrológico y Uso Actual; se deberá utilizar los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, USDA 2017), que explica las características del suelo que se tienen que determinar, y los criterios e instrumentos requeridos para este fin. Para clasificar los suelos, se utilizará el Sistema del Soil Taxonomy (USDA, 2022). Tanto el Manual de levantamiento, como el Sistema Soil Taxonomy son las empleadas oficialmente en el país, normado por el Decreto Supremo N° 033-85-AG. Así mismo, para la interpretación práctica se utilizará los lineamientos del Reglamento de clasificación de suelos, aprobado por Decreto Supremo N° 013-2010-AG. Mientras que el Uso actual de tierras se realizará utilizando los lineamientos de la Unión geográfica internacional (UGI) y ampliado según el criterio del experto.
- ✓ Análisis, corrección y complementación de las áreas agrícolas definidas en el estudio a nivel de Perfil.
- ✓ Se efectuará el muestreo de suelos a través de la perforación de calicatas y barrenamientos con lectura y registro de la información directa de campo, clasificación inicial táctil, determinación de diferentes parámetros físicos y obtención de muestras representativas para el laboratorio. Se deberá efectuar como mínimo una 04 calicatas y 10 chequeos por cada 100 ha.
- ✓ Asimismo, se efectuará la fase final de gabinete, que corresponde a la interpretación de los análisis de las muestras de laboratorio, su aplicación y caracterización agroclimática del Proyecto que posibilitará confeccionar los mapas de suelos y clasificación de tierras para uso específico.
- ✓ El resultado del estudio agrológico deberá permitir sustentar el comportamiento de la cédula de cultivo existente en el área actualmente cultivada y la adaptabilidad y características agronómicas de la cédula de cultivo propuesta para el área de ampliación y mejoramiento.
- ✓ La descripción de las características de los suelos seguirá los lineamientos y normas contenidas en el texto del Soil Survey Manual y del Sistema del Soil Taxonomy vigentes.
- ✓ El Informe del estudio agrológico será presentado en archivo Word, conteniendo 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 de ser el caso en formato Autocad, versión última.

3.3.1.11.5. ESTUDIO AGRO-SOCIOECONÓMICO

EL CONSULTOR deberá recopilar, adquirir, completar y ordenar oportunamente la información existente relacionada con el Proyecto y de interés para la elaboración del Expediente Técnico, tanto del Proyecto Especial Olmos Tinajones como de otras entidades estatales y privadas, con el fin de analizarla y determinar su utilidad o necesidad de actualización y/o ampliación.

Recolectará, mediante encuestas, entrevistas y talleres participativos, la información primaria en campo que sea necesaria para analizar la situación social y agroeconómica en el ámbito del proyecto y preciar las posibilidades de mejora de la situación con el impulso del proyecto. Se analizarán los siguientes componentes: Diagnóstico socioeconómico y Diagnóstico Agroeconómico.

Incluye los criterios de diseño, programas y especificaciones técnicas para los levantamientos e investigaciones de campo. Se deberán realizar, como mínimo, 500 encuestas socio agroeconómicas y 12 talleres participativos (inicio, intermedio y final).

ZONIFICACION Y POBLACION BAJO ESTUDIO

- ✓ El área objeto del diagnóstico debe estar referida al distrito y provincia, principalmente al ámbito del área afectada.

- ✓ Se debe recoger información preliminar del tipo de cultivos, altitud, clima y cualquier dato de la zona que se considere importante que personas externas al entorno deban conocer.
- ✓ Por otro lado, es necesario definir la población objeto de diagnóstico según el nivel socio-económico, clasificación por género y edad, la ocupación de sus miembros, tasa de crecimiento de la población, comentarios acerca de fuerzas migratorias, carencias sociales básicas (educación, salud, infraestructura). Además de todo comentario que se considere relevante.

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Es importante describir la situación actual en la zona de estudio para poder entender lo que está ocurriendo en la zona. Se deberá utilizar medidas cuantitativas de referencia como:

- ✓ SALUD: Tasas de Natalidad, Mortalidad, Oferta de Salud e Incidencia de Enfermedades, Niveles de Desnutrición, afectados COVID 19, etc.
- ✓ EDUCACIÓN: Oferta de educación, ausentismo escolar, aplicación y resultados de las clases remotas, etc.
- ✓ OTROS: pueden ser referidos a vivienda, empleo, etc.
- ✓ Asimismo, debe realizarse un análisis de la situación actual en la parte PRODUCTIVA Y/O COMERCIAL, describiéndose: rendimientos por hectárea de los principales cultivos, destino de la producción, relaciones comerciales, precios, oferta de agua para riego, niveles de acceso al mercado, porcentajes de mermas, consecuencias del COVID 19, etc.
- ✓ Junto con la caracterización geográfica de la zona es necesario que se realicen ANÁLISIS DE AGUA Y SUELOS para poder establecer cuál es el potencial agrícola de la zona, vía la adaptabilidad de los cultivos. En este punto se considerará lo relativo a los análisis ordinarios de suelos con fines agrícolas; es decir, los análisis que se realizan con objeto de determinar los niveles de nutrientes del suelo para los vegetales y que sirven de pauta para la elección del cultivo.
- ✓ Planos a Escala 1/10 000 de: Delimitación de áreas homogéneas de producción, localización de los tipos de productores y otros; a escala 1: 25,000 recursos de suelos, recursos de aguas superficiales y subterráneas
- ✓ Debe adjuntarse a la presentación del estudio, los Análisis de Agua y Suelos Realizados por un Laboratorio registrados en INDECOPI.

PARTICIPACIÓN DE LA POBLACIÓN

- ✓ El Proyecto debe reflejar las necesidades de los interesados claves (beneficiarios directos) y no sólo las necesidades internas de las instituciones formuladoras y/o ejecutoras.
- ✓ Las tareas de identificación del Problema y del Proyecto deben realizarse con la participación de los beneficiarios del Proyecto. Es necesario incentivar la participación de la población con el fin de aclarar las demandas y problemas de los sectores sociales con los que se va a trabajar.
- ✓ Tanto los beneficiarios del Proyecto como las autoridades locales deberán pronunciarse sobre la prioridad que tendría dicha intervención estatal.
- ✓ La importancia de todo Proyecto Público que ayude a mejorar la calidad de vida de las mujeres del campo repercute indiscutiblemente en sus hijos y por ende en el capital humano del campo.
- ✓ Mientras más opiniones se haya recogido, se tendrá una mejor visión de los problemas presentes en el área objeto del diagnóstico.
- ✓ Se deberá determinar la siguiente información y presentarse en forma sustentada, según el cuadro que se presenta a continuación, sin tener este carácter limitativo, podrá incluirse mayor información que se considere importante.
- ✓ Es preciso indicar que la información consignada no deberá tener más de cuatro (4) años de antigüedad.

PLANES ESTRATÉGICOS

- ✓ Es muy importante indicar la presencia de alguna entidad política o social específica o institución que se encuentre trabajando por el desarrollo de la zona. Asimismo, debe realizarse una revisión de los planes y proyectos de inversión pública estratégicos para el área. Este punto es de suma importancia para evitar duplicidad de funciones entre instituciones.
- ✓ La mayoría de las Regiones cuentan con Planes, tales como los de las Mesas de Concertación, es dentro de este marco donde se debe evaluar si el Proyecto presentado sigue los lineamientos generales para la Región.

3.3.1.11.6. PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO

Deberá efectuarse un diagnóstico Agro socioeconómico y se planteará un Plan de Desarrollo Agropecuario que deberá contener las cédulas de cultivo más convenientes para el área del proyecto con la finalidad de sustentar los beneficios del mismo. Comprende las mismas áreas del estudio agrológico.

Con base principalmente a los estudios básicos de disponibilidad de agua (hidrología) y de suelos (agrología), el consultor realizará un diagnóstico agro – socio - económico de la situación actual (áreas de siembra, cedula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, rendimientos, costos de producción, valor de la producción).

El estudio, deberá ser elaborado y presentado con base a toda la información existente e información complementada en campo, que necesariamente incluirá encuestas de campo tanto en el área cultivada actual como en el área de ampliación agrícola; el contenido y número de las encuestas a realizar deberá ser diseñada por el Consultor y a partir de ellas se obtendrá la información requerida para el estudio.

El estudio debe contener información de las actividades agropecuarias de la zona de estudio, en especial, ubicación, extensión y límites del área productiva, recursos naturales, características y servicios agrícolas básicos disponibles. Se efectuará una descripción del uso actual de la tierra, así como la evolución histórica del uso agrícola, superficies por cultivo, nivel tecnológico y uso de insumos, volúmenes de producción y rendimientos por cultivo, calendarios de siembra y cosecha, costos de producción por cultivos, valor bruto y neto de la producción agrícola, precios de los productos en chacra y su evolución histórica, rendimiento económico por cultivo, limitaciones en el uso actual de los recursos en general.

Asimismo, contendrá información acerca del número de agricultores, tamaño de los predios, organizaciones de uso del agua, de productores y otros, con una descripción y apreciación de su funcionamiento o desempeño. En lo referente a los servicios básicos, incluir la disponibilidad de capacitación, asistencia técnica, investigación y crédito.

Dado que en el ámbito del proyecto existe una zona cultivada y otra para ampliación de la frontera agrícola, se utilizará como modelo de análisis, la metodología basada en "Fincas Tipo". En consecuencia, el estudio debe contemplar una clasificación de tamaños de fincas con sus cédulas de cultivo, que sean representativas de la zona cultivada del proyecto. Se analizará la situación actual y futura, es decir con y sin el impacto del proyecto en relación a los recursos existentes, tecnología utilizada, el desarrollo esperado de la producción y productividad y sobre las cuales se efectuará un análisis económico-financiero para establecer sus rentabilidades.

Con base a los resultados obtenidos del análisis de las Fincas Tipo, se deberán proponer las cédulas de cultivo tanto para el área cultivada como para el área de expansión agropecuaria.

El Informe del estudio agro-económico y de cultivos deberá ser presentado en archivo Word, conteniendo la memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados, incluyendo conclusiones de las perspectivas de desarrollo de la zona y sus perspectivas en la situación sin proyecto.

3.3.1.11.7. 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.

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 agro negocio, 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).

3.3.1.11.8. ESTUDIO DE FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS

EL CONSULTOR deberá elaborar un Plan de Capacitación y sus costos respectivos, dirigido al fortalecimiento de las organizaciones de usuarios beneficiarias de las obras del proyecto bajo el marco de la Ley que regula a las Organizaciones de Usuarios de Agua para el fortalecimiento de su participación en la gestión multisectorial de los Recursos Hídricos y su Reglamento

Los objetivos específicos de la Capacitación son:

- ✓ 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 Regantes, 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.

El ámbito de este estudio comprende los sectores de riego del valle Chancay- Lambayeque 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) mediante 2 programas, el primero dirigido al fortalecimiento institucional de la Junta de Usuarios y Comisiones de Regantes, y el segundo, orientado hacia los agricultores beneficiarios del Proyecto.

El Plan de capacitación deberá comprender:

- ✓ La capacitación/entrenamiento de directivos, personal técnico y usuarios de las

organizaciones (JUs y CRs) 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, tanto para los sistemas de riego tradicionales como para los sistemas de riego tecnificado.

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

El Plan de Capacitación para el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios del proyecto y de sus usuarios en general, 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).

3.3.1.11.9. ESTUDIO DE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO

Identificar todas las instituciones que participaran en las diferentes etapas del proyecto, como un medio para garantizar la sostenibilidad y vida útil del proyecto.

El ámbito de este estudio involucra las zonas donde se desempeñan las instituciones que participarán directa e indirectamente en el proyecto. Esto comprende el nivel nacional, regional y local.

El estudio debe proponer los roles y funciones que deberá cumplir cada uno de las instituciones que participarán en la ejecución, así como en la operación y sostenibilidad del proyecto, analizar las capacidades técnicas, administrativas y financieras para poder llevar a cabo las funciones asignadas.

Se debe identificar a todas las instituciones que participaran en las diferentes etapas del proyecto y ejecutando una descripción de sus capacidades técnicas, económicas y de gestión institucional (normatividad, organización, personal, patrimonio y otros).

Se deberá recomendar la modalidad de ejecución (contrata, administración directa) más apropiada para cada una de las fases subsiguientes del Proyecto, sustentando los criterios utilizados.

El Informe del estudio de gestión y administración del proyecto que debe ser presentado en archivo Word, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, resultados, conclusiones y recomendaciones).

3.3.1.11.10. ESTUDIO HIDROLÓGICO

En base a los estudios desarrollados en la etapa de Factibilidad-perfil, se actualizará la información, del cual a partir de este se efectuará un análisis de consistencia y/o análisis exploratorio de datos de la información hidrometeorológica correspondiente al régimen hídrico de la cuenca hidrográfica del río Zaña y específicamente en la sección donde se localizarán las obras de captación y regulación (incluyendo las cuencas aportantes al vaso del embalse Las Delicias), es decir el análisis de toda la cuenca del río Zaña.

La actualización de información a realizar debe considerarse hasta el año 2024 donde se incluya el evento extraordinario Ciclón Yaku 2023, tomando en cuenta datos históricos no menor de 30 años.

- ✓ Se analizará y evaluará la delimitación de las sub-cuencas involucradas, la caracterización geomorfológica (con base en las informaciones y estudios que se disponen), así como las principales fuentes de recursos hídricos superficiales,

estableciéndose su uso actual y potencial. El estudio comprenderá el análisis del inventario de las fuentes de aguas superficiales, del uso actual y del aprovechamiento del recurso hídrico. Deben generarse los mapas temáticos de hidrografía en función de la infraestructura de riego, y si usaran información de coberturas vegetales, geológicas, grupo hidrológicos de suelos, etc., también deben tener su mapa temático, por subcuencas.

- ✓ Es importante también, que el consultor realice una descripción detallada de las características del cauce de las quebradas que intersectan a las conducciones, de modo que sirva para precisar la ubicación de las obras de protección y cruce, así como, que servirán para el diseño hidráulico y estructural de las obras.
- ✓ En general las descargas del río Zaña, cuentan con estaciones hidrológicas de aforo como Batán y Portachuelo, siendo necesario evaluar las subcuencas que no cuentan con información, por lo que se deben adoptar y sustentar las metodologías, procedimientos de evaluación y análisis regionales, correspondientes.
- ✓ Es importante, recopilar, analizar y sistematizar la información meteorológica e hidrológica de la cuenca Zaña (y si fuera el caso cuencas vecinas), lo suficiente que represente las condiciones climáticas de la cuenca para poder desarrollar las modelaciones hidrológicas correspondientes.
- ✓ Evaluar la red hidrométrica existente y recomendar a SUPERVISIÓN, si es del caso, la instalación de estaciones con fines de monitoreo hidrometeorológico y agrologico complementarias para el diseño, construcción y operación del proyecto.

a) Disponibilidad hídrica

- ✓ Determinar la oferta de agua disponible para el proyecto, de modo que se tengan en cuenta para la planificación, diseño y características de la infraestructura hidráulica de riego consideradas en el proyecto. En caso se requiera la generación de caudales, esto deberá ser realizado con modelos hidrológicos calibrados y validados, previamente.
- ✓ Previo análisis de los puntos de interés del proyecto, se debe generar información de oferta y disponibilidad hídrica, mediante un modelo hidrológico correspondiente, para la modelación se sugiere el uso del modelo de humedad del suelo, el mismo que servirá para los procesos de planificación y gestión de los recursos hídricos en la cuenca y el proyecto.
- ✓ Se realizará el cálculo del caudal ecológico en base a metodologías vigentes aprobadas por el ANA.
- ✓ Si fuera el caso, se generará la serie de datos sintéticos en forma conjunta con las variables hidroclimáticas que caracterizan al sitio de la zona de estudio, esto deberá ser realizado mediante metodologías debidamente validadas. También deberá establecer recomendaciones acerca de la red de estaciones para implementar las acciones que resulten necesarias para consolidar las etapas siguientes del proyecto.
- ✓ Se recomienda realizar un análisis hidrológico bajo escenarios de cambio climático (analizar como mínimo 2 modelos), proyectados a futuro teniendo en cuenta la vida útil de la presa, evaluar la intensidad de eventos extremos tanto de sequías como inundaciones (abordar el tema del FEN).

b) Demanda de agua

- ✓ Identificar, analizar y determinar compatibilizando con el Registro Administrativo de Derechos de Usos de Agua RADA, las demandas atendidas por el proyecto (áreas, volúmenes, licencias, entre otros), además, de identificar los usos de terceros que servirán de insumo para la elaboración del modelo de planificación.
- ✓ Requerimientos cronológicos de agua para el riego y otros usos, y masas aprovechables de aguas de recuperación;
- ✓ Actualizar las diferentes demandas existentes, los cuales serán sectorizados de acuerdo al estudio de factibilidad, determinando la demanda hídrica. Para el análisis de la demanda agrícola se deberá considerar las eficiencias de riego en la conducción, distribución y aplicación, para las demandas poblacionales es necesario actualizarla hasta el último año de vida útil proyectado para la presa, se considera así mismo, la demanda industrial y pecuaria (según Factibilidad).
- ✓ En coordinación con el planeamiento hidráulico, se deberá evaluar la cobertura de la demanda en función de la disponibilidad hídrica, tanto superficial como subterránea,

información que será base para la formulación del modelo de planificación del sistema hidráulico del proyecto y simulaciones respectivas de operación de la presa.

c) Cálculo del balance hídrico en diferentes escenarios

- ✓ En coordinación con las áreas de planeamiento hidráulico e hidrogeología, se deberá estructurar el esquema del sistema hidráulico del proyecto considerando las estimaciones de oferta hídrica, tanto superficial como subterránea, así como la satisfacción de las demandas del proyecto, los usos de terceros, las exigencias ecológicas y demás requerimientos presentes en la cuenca.
- ✓ Construir el modelo de planificación de recursos hídricos para el proyecto, considerando las principales estructuras proyectadas, los diferentes usos de agua, y demás componentes necesarios, definiendo los diferentes escenarios que ayudaran a la planificación de recursos hídricos, tomando en cuenta las prioridades de usos según la Ley de Recursos Hídricos, se recomienda el uso del software de planificación integrada de recursos hídricos, Water Evaluation And Planning System WEAP.
- ✓ Evaluar la magnitud del área óptima para la siembra, de acuerdo con la disponibilidad y oferta de los recursos hídricos y del espacio para su regulación, se realizará el balance hídrico, considerando un 75 % de persistencia y caudales promedios generados, como la base para la planificación de las campañas agrícolas.
- ✓ Para la simulación multianual de operación del embalse y determinación hidrológica de la capacidad del embalse, deberá emplearse de preferencia las series sintéticas generadas de caudal o precipitación con una extensión de 100 a 200 años. En ausencia de series sintéticas, se emplearán las series históricas de registros de caudal o precipitación, de longitud 30 a 40 años.
- ✓ Determinar el volumen real del embalse en base a información topográfica producto de levantamientos topográficos actualizados que llevará a cabo EL CONSULTOR. Definir el volumen muerto del embalse, en función al transporte y acumulación de material sólido que depositarán dentro de él. Calcular las avenidas de diseño, tanto para las obras temporales de desvío del río, como para las obras permanentes (presa y obras conexas) debidamente transitadas hasta su descarga por el aliviadero. Que definirán los niveles del embalse como son: el nivel de aguas mínimas (NAMI), nivel de aguas máximas ordinarias (NAMO), el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME), así como sus respectivos volúmenes como son: Volumen total, Volumen útil, volumen muerto, volumen de reserva para pérdidas por evaporación e infiltración.
- ✓ Para la determinación del volumen de infiltración deberá ser necesario el uso de modelos hidrogeológicos validados o pruebas de permeabilidad in situ de ser necesario.
- ✓ EL CONSULTOR realizará simulaciones de operación del sistema hidráulico en conjunto, incluyendo el embalse para las siguientes condiciones:
 - Desarrollar el balance hidrológico del proyecto para mostrar resultados de la operación, del planeamiento hidráulico, variabilidad de la oferta hídrica de las fuentes de agua y niveles de cobertura de la demanda hídrica; todo ello, debe estar sustentado en una simulación de embalse con sus correspondientes índices de confiabilidad en tiempo y volumen. Se sugiere el uso del software RESSIM (Reservoir System Simulation) u otro software de simulación de sistemas hidráulicos, como WEAP, Mike 11, entre otros, siempre que se permita representar fielmente el esquema hidráulico del proyecto. En este punto se reitera la conveniencia de utilizar series de caudales mensuales generados para la simulación del sistema, que incluye el embalse.
 - Los ingresos al embalse, que serán definidos por la selección de una serie generada de caudales mensuales según algún modelo hidrológico. El procedimiento que utilice EL CONSULTOR deberá ser aprobado por SUPERVISIÓN.
 - En la determinación de la capacidad del embalse se deberá tomar en cuenta también, el efecto producido cuando el nivel máximo normal sea alcanzado por lo menos durante el 75% del tiempo.
 - El volumen del embalse que se destinará para atender las demandas agrícolas se determinará en base a las mejores combinaciones de rentabilidad del proyecto; estas combinaciones se calcularán en base al análisis de sensibilidad que EL CONSULTOR elabore para el proyecto.

d) Caudales de diseño

En base a lo obtenido en el estudio de Factibilidad, sobre los eventos extremos en puntos de interés de la cuenca y otras fuentes de agua, se procederá a su revisión, actualización y complementación para el presente nivel de estudio, para 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 picos 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 obras permanentes: presas, obra de captación, aliviadero y descarga de fondo. Los procedimientos de cálculo de estos caudales máximos estarán basados en métodos de análisis reconocidos, considerando una vida útil para la presa localizada en lecho del río de hasta 50 años, y para la presa lateral hasta 100 años, y las probabilidades de falla de las mismas, concordante con las últimas técnicas y la utilización en este análisis, de todos los registros históricos disponibles a la fecha.
- ✓ 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 elaborará el estudio de Avenidas Máximas de los cursos que interceptan a las obras a proyectar, como: Obras de derivación (bocatoma Zaña y Canal Aductor), embalse Las Delicias, obras de descarga y canales integradores (margen derecha y margen izquierda); asimismo, en las zonas del río que requiera el diseño de las obras de protección, alivio y dimensionamiento de las estructuras hidráulicas.
- ✓ Se elaborará el estudio de avenidas mínimas con igual objetivo.
- ✓ Para el diseño del sistema de captación, derivación, vertedero de excedencias de la presa, así como de las estructuras de cruce de ríos y/o quebradas (canoas, badenes, alcantarillas, puentes, acueductos, sifones invertidos, otros de la misma naturaleza) debe emplearse caudales máximos, calculados a partir de series o registros históricos de caudal máximo de la fuente de interés previo análisis estadístico de consistencia, o en ausencia de esta información, mediante el empleo de modelos conceptuales o métodos empíricos regionales debidamente comprobados, tomando como principal variable de impulso intensidades máximas para distintas frecuencias o la precipitación máxima diaria, previo análisis estadístico de consistencia. Los caudales máximos serán determinados para diferentes modelos probabilísticos, seleccionando el que mejor respuesta o ajuste estadístico tenga, siendo los de mayor aceptación los modelos de valores extremos (GEV).
- ✓ Para el diseño de la estructura de captación, y de toda infraestructura hidráulica emplazada en el cauce del río, debe considerarse una vida útil mínima de 30 años, asumiendo una probabilidad o riesgo de falla máxima del 10% debería efectuarse el diseño con un caudal pico de período de retorno 100 a 200 años. Para ello, deberá contarse con series de registros históricos de información hídrica y/o de precipitaciones máximas de longitud mínima de 30 a 40 años.
- ✓ La presa debe diseñarse para una vida útil mínima de 50 años, hasta 100 años, asumiendo una probabilidad o riesgo de falla máxima del 10% (previamente evaluada con normas nacionales e internacionales), debiendo efectuarse el diseño del vertedero o aliviadero de excedencias con un caudal pico de período de retorno que van entre 1,000 a 10,000 años o teniendo en cuenta el flujo máximo probable (FMP) que se determina en base a la precipitación máxima probable (PMP), este análisis dependerá de la categoría en la que se encuentra la presa (ICOLD - Boletín 170); en consecuencia deberá generarse series sintéticas de caudal máximo o precipitación máxima con una

extensión de 100 a 200 años, lo cual implica el empleo de modelos matemáticos-estocásticos de generación de series extendidas de caudal o precipitación máxima.

- ✓ Realizar el tránsito de avenidas en el embalse Las Delicias para periodos de retorno de 50, 100, 200, 500, 1000 y 10000 años.
- ✓ El balance hidrológico deberá contener un modelo de simulación. Así mismo, Se deberá realizar los análisis físicos y químicos, incluye contenido de sedimentos (especialmente aguas arriba del embalse) de las aguas a usarse en el riego.

e) **Análisis del agua**

- ✓ El análisis de calidad de agua deberá cubrir, como mínimo, los análisis de parámetros físicos, químicos, orgánicos e inorgánicos (Estándares nacionales de calidad ambiental para agua, categoría 1 y 3), estos análisis deben ser llevados a cabo con laboratorios certificados por INACAL.
- ✓ La selección de los puntos de muestreo deberá realizarse de manera estratégica, en función del esquema hidráulico del proyecto, estableciéndose como mínimo en las ubicaciones de las principales estructuras de captación y regulación, así como en aquellos puntos críticos donde sea necesario evaluar la calidad del agua, a fin de asegurar la atención de las demandas del proyecto en términos de cantidad y calidad.

f) **Caudal ecológico**

El Consultor 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; lo cual debe estar coordinado con el ALA de su jurisdicción.

Las metodologías para la determinación del caudal ecológico, están establecidas por la Autoridad Nacional del Agua, mediante Resolución Jefatural N° 267-2019-ANA, lineamientos generales para determinar caudales ecológicos. En coordinación con el Ministerio del Ambiente, con la participación de las autoridades sectoriales competentes, 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.

g) **Sedimentación**

El Consultor, deberá realizar un estudio de sedimentología del cauce del río Zaña 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.

El Consultor deberá proponer una metodología integral para determinar y gestionar la sedimentación en la presa, incluir en su metodología análisis de campo (con la toma de muestras), modelación y/o otras tecnologías avanzadas, deberá estimar las tasas de erosión de las cuencas, localizar las zonas productoras de sedimentos, determinara la producción de sedimentos tanto del cauce principal como los tributarios a la presa considerando el transporte de sedimentos de fondo y suspensión, a fin de determinar el plan de operación del embalse para la descarga de sedimentos para la descarga de sedimentos depositados y maximizar su vida útil proyectada.

Resultados de los Estudios de Hidrología

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

- Generación de información (metodología)

- Definición de unidades hidrográficas de análisis (puntos de interés).
- Análisis exploratorio de datos y/o consistencia.
- Generación de series de caudales
- Caudales medios, mínimos y máximos
- Oferta hídrica y disponibilidad a nivel de las captaciones
- Oferta de agua y disponibilidad a nivel de captación y derivación Zaña.
- Compatibilización y definición de áreas atendidas por el proyecto con licencia y otros usos de terceros.
- Demanda de agua por cada sistema de riego.
- Demanda de agua del sistema de riego. Calidad de agua de suministro
- Capacidad de embalse.
- Análisis de volumen de almacenamiento
- Operación y simulación de embalse
- Transporte de sedimentos en embalse
- Análisis bajo escenarios de cambio climático
- Análisis de periodos de sequía
- Balance Hídrico: oferta-demanda
- Simulación de operación del sistema de riego a nivel de captaciones.
- Simulación del tránsito de avenidas.
- Análisis de calidad de agua.

Productos esperados

- ✓ El estudio hidrológico, deberá contener un análisis entre la oferta y demanda hídrica, balance y simulación hidrológica, considerando todos los criterios de planeamiento contemplados en el proyecto, que permitan establecer las reglas de operación del sistema en especial de la presa.
- ✓ Estudio de Sedimentos y 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, WEAP, 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, códigos de software libre y los mapas debidamente organizados en formato shapefile (incluyendo diccionario de datos) con sus respectivos proyectos SIG.
- ✓ Todo el detalle del estudio de presentarán en un volumen específico anexo denominado ESTUDIO HIDROLÓGICO.
- ✓ El estudio de aprovechamiento hídrico (para trámite de acreditación hídrica), considerando la información requerida conforme a los lineamientos establecidos en la normativa vigente Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA y su reglamento.

3.3.1.11.11. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

a) Diseño Hidráulico de la presa

Objetivo

Elaboración del diseño hidráulico definido de la presa y sus componentes teniendo en consideración el estudio de factibilidad declarado viable; sin embargo, sin ser limitativo deberá considerar el diseño óptimo para lograr su máxima eficiencia y buen funcionamiento.

Productos esperados

- ✓ El diseño deberá considerar los reglamentos técnicos del ICOLD sobre seguridad de

Presas y Embalses así como los más altos estándares y criterios de la normatividad vigente.

- ✓ 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, costos de operación y mantenimiento de la presa.
- ✓ Los cálculos hidráulicos y estructurales se presentarán en formato Excel o en software utilizado, adjuntando su respectiva licencia de uso, los planos en formato AutoCAD; los metrados y las partidas del presupuesto deberán ser presentados en Excel. Los planos de los diseños preliminares serán elaborados y presentados a escalas convenientes, que muestren las principales características de las obras proyectadas.

b) Diseño Estructural de la Presa

El diseño de las obras Estructural tendrá como objetivos:

- ✓ Establecer los principios y criterios de diseño.
- ✓ Establecer el diseño estructural de las obras comprendidas en el eje de la presa y sus obras complementarias.
- ✓ Los diseños se realizarán con las metodologías y normas constructivas vigentes con el detalle suficiente para proporcionar confiables metrados de cada una de las partidas del presupuesto.

Se adjuntarán los siguientes cálculos hidráulicos y estructurales respectivos:

- ✓ Realizar los Cálculos Hidráulico y Estructural de las Obras y sus componentes conexas.
- ✓ Definir la tipología de la presa.
- ✓ Aliviadero de Demasías.
- ✓ Estructura de Regulación.
- ✓ Instrumentación de la presa.
- ✓ Otras obras planteadas Realizar el diseño del dique.
- ✓ Definir las características del dique.
- ✓ Definir el tipo de cimentación y su respectivo tratamiento de impermeabilización.
- ✓ Establecer los principios y criterios de diseño.
- ✓ Definir la altura de presa, mediante modelamiento con series hidrológicas sintéticas.
- ✓ Definir tipo y protección de taludes frente a la acción de olas y viento.
- ✓ Definir el bordo libre.
- ✓ Definir el dimensionamiento del cuerpo de embalse.
- ✓ Realizar Moldeamiento hidráulico de operación.
- ✓ Realizar el Análisis de Estabilidad:
- ✓ Estabilidad de Taludes.
- ✓ Localización centro del Círculo más desfavorable.
- ✓ Diagrama de fuerzas en equilibrio.
- ✓ Análisis de estabilidad para condiciones.
- ✓ Reservorio lleno.
- ✓ Vaciado rápido.
- ✓ Llenado lento.
- ✓ Realizar el Diseño Sísmico - estructural del dique seleccionado.
- ✓ Definición del Cuerpo de Presa.

- Se revisará, detallará y modificará si fuera el caso del tipo de presa escogido en el estudio de Factibilidad.
- El Consultor, revisará y confirmará las dimensiones y detalles correspondientes, haciendo las modificaciones a que haya lugar, incluyendo inclinación de taludes, borde libre y ancho de coronación.

- ✓ Cálculo de Filtraciones
 - Estos corresponderán a las filtraciones que se producirán a través de la cimentación, 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.
- ✓ Análisis de Estabilidad
 - El Consultor efectuará igualmente, los análisis para verificar la estabilidad de las presas bajo condiciones estáticas y bajo fuerzas sísmicas (seudo estáticas). Debe describir la metodología que use para el diseño de estabilidad, de usar un software específico describirlo en autoría y características técnicas, adjuntando la licencia de uso.
 - El Consultor puede utilizar en sus cálculos métodos convencionales basados en programas de computadora, tanto para el análisis estático, pseudo estático o dinámico, los que correspondan, analizando la probabilidad de una licuefacción. Estos análisis de estabilidad serán realizados por el Consultor al término del programa de investigaciones geognósticas; de esta manera, los análisis de estabilidad finales serán realizados por el Consultor valiéndose de las metodologías correspondientes con los parámetros de diseño que arrojen los ensayos de campo y laboratorio realizados por el mismo.
 - Cálculos de estabilidad de la Presa

Análisis	Estado
1. Estático	Fin de Construcción Embalse lleno y flujo establecido Embalse parcialmente lleno Descenso rápido
2. Pseudo estático	Embalse vacío y sismo Embalse lleno y sismo Reservorio parcialmente lleno y sismo Descenso rápido y sismo
3. Dinámico	Embalse vacío y sismo Embalse lleno y sismo Reservorio parcialmente lleno y sismo Descenso rápido y sismo

- Se detallarán los criterios de diseño utilizados en el estudio, como las premisas, estimaciones y parámetros utilizados, de acuerdo a códigos y normas vigentes y aceptadas según procedimientos de la buena práctica.
- Igualmente, el Consultor se referirá a los parámetros sísmicos para diseños estructurales y cálculos de estabilidad.
- En base a los parámetros geofísicos obtenidos, complementados con información teórica bibliográfica, realizar el análisis de estabilidad pseudo estática de las Presas.
- En los cálculos estructurales se aplicarán la metodología y los parámetros sísmicos considerados en los Criterios de Diseño.
- 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.

- ✓ Fases constructivas de las obras.
 - ✓ 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.
 - ✓ Análisis de estabilidad de las secciones características de la presa y ataguías e integración obra - fundación.
- Los parámetros de resistencia y deformación de los materiales serán obtenidos a partir de los ensayos de laboratorio para la caracterización de los materiales de las excavaciones y/o de áreas de préstamo y de yacimientos.
 - Asimismo, se deberán realizar estudios concernientes a aspectos constructivos específicos, como magnitud y distribución temporal de las precipitaciones, control de la compactación y métodos constructivos, etc.

Todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico Anexo: DISEÑO DE LA PRESA.

c) Estudio de sistema de alerta temprana y seguridad de presas (rotura de presa).

Objetivo

Se realizará la implementación de un Sistema de Alerta Temprana (SAT), para la fase de ejecución del proyecto, mediante un sistema de información en tiempo real e inmediato, basado en la captura, transmisión y procesado de los valores adoptados por las variables hidrometeorológicas e hidráulicas obtenidas en diferentes puntos de control distribuidos en zonas estratégicas de la cuenca hidrográfica.

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

Alcances

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

Considerar la Resolución Jefatural N° 272-2018-ANA, según el reglamento de seguridad de presas públicas de embalse de agua, con el propósito de mantener en condiciones adecuadas de seguridad y proteger la población, la propiedad, el ambiente y la seguridad hídrica para el uso multisectorial.

Productos esperados

- ✓ Escenarios de rotura
- ✓ Determinación de los parámetros de la brecha de rotura
- ✓ Simulación del tránsito de la onda de inundación
- ✓ Simulación y análisis del tránsito de la onda de inundación
- ✓ Elaboración de mapas de inundación
- ✓ Instructivo de Seguridad de Presa

En adición a ello, se adjunta en el Anexo N°02, los términos de referencia para formular un sistema de alerta temprana y seguridad de presas.

d) Diseño de la Presa Principal y Diques Secundarios

Disposiciones Generales

- ✓ Complementar los estudios hidráulicos de la Factibilidad, correspondiente al diseño de la Presa Principal y Diques Secundarios, de manera de fijar la capacidad de almacenamiento del reservorio.
- ✓ Diseñar las inyecciones superficiales de consolidación del basamento rocoso, al igual que el conveniente tratamiento de contacto núcleo-basamento.

e) 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.

✓ Instrumentación

El Consultor prediseñará el sistema de instrumentación que la presa y las que sus estructuras conexas requieran. Se recomienda en general, que el sistema de instrumentación se prediseñe teniendo presente: el uso de los instrumentos para auscultar aspectos críticos, buscando que los instrumentos sean simples, durables, resistentes y precisos y que se observe el principio de repetición preferiblemente con equipos de diferentes tipos, según que esto se justifique.

✓ Equipo para el Control del Aprovechamiento Hidráulico del Embalse

- ✓ El Consultor propondrá y justificará el tipo de los equipos hidromecánicos que más convenga instalar, asegurándose que el funcionamiento de ellos, cualquiera fuera, esté libre de vibraciones, cavitación, etc., y que brinden un servicio seguro bajo un programa de mantenimiento simple.

f) Sistema de Descarga y Aliviaderos

✓ Diseño Hidráulico de Toma

- ✓ Destinada a garantizar la entrega de agua mediante compuertas de acuerdo a las condiciones y tipo de presa.

- Debe satisfacer las exigencias de seguridad necesarias y la eficiencia de captación.

- El diseño de esta estructura obedecerá a un cálculo específico para los cuales se establecerán los parámetros básicos, determinándose los criterios de diseño de acuerdo a las normas técnicas usuales tales como: USBR, ICOLD, USACE, SPANCOLD y al Reglamento Nacional de Edificaciones.

✓ Diseño Hidráulico de Aliviadero

- Confirmada la avenida de diseño, el Consultor diseñará la estructura hidráulica de acuerdo a 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 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.

- Se deberá realizar un análisis de la estabilidad de la estructura y los cálculos estructurales a nivel de pre-dimensionamiento.
- También se definirá el sistema de instrumentación para la auscultación de las estructuras y de sus fundaciones.
- Una vez definidas las estructuras y pre-dimensionados sus elementos constitutivos, se determinará su programa de vaciado de concreto, mediante la definición de las juntas de construcción.

g) Obras de Toma, Conducción y Canal de Descarga

- ✓ 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 a nivel de pre-dimensionamiento. Una vez definidas las estructuras y pre-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 Las Delicias; se determinarán los puntos de entrega al Sistema de Distribución de las áreas a beneficiar del valle.
 - Se realizará el pre-dimensionado y la caracterización de los equipamientos del circuito hidráulico, debiendo ser definidos:
 - Rejas
 - Compuertas principales de operación
 - Compuerta de guardia (emergencia)
 - Ataguías metálicas
 - Equipo limpiarrejas
 - Grúa pórtico
 - Equipo para retención de sólidos en flotación
 - De acuerdo con la disposición de la obra de toma, se determinará la eventual necesidad de implantar un sistema de retención de sólidos flotantes, definiendo su tipo y características.
 - Equipamientos para mediciones hidráulicas.
 - Tuberías de presión
 - Deberán realizarse cálculos preliminares considerando las condiciones transitorias, teniendo en cuenta los parámetros establecidos para la tubería de presión.
 - Para tuberías de presión empotradas en hormigón y/o en roca, serán definidos el trazado, las secciones, las solicitaciones actuantes, los revestimientos, los sistemas de drenaje, accesos, los sistemas de inyección de la roca adyacente y los procedimientos constructivos.

h) Modelamiento Hidráulico Numérico

Objetivo

Analizar y optimizar el comportamiento hidráulico definitivo de la presa, aliviadero, descarga de fondo, purga y obras hidráulicas conexas utilizando modelamientos computacionales en 2D y 3D. La elección del tipo de modelamiento (2D o 3D) será determinada por los especialistas, considerando la complejidad de los fenómenos hidráulicos asociados a las estructuras.

Productos esperados

- ✓ Obtener el modelo de socavación y estabilidad.
- ✓ Obtener el modelo de oleaje y erosión por viento.
- ✓ Obtener el modelo hidráulico numérico definitivo de la presa, aliviadero, descarga de fondo, purga y obras hidráulicas conexas.
- ✓ Evaluación del cumplimiento de los criterios de diseño hidráulico.
- ✓ Descripción detallada de la metodología empleada, incluyendo la definición del dominio computacional, la generación de la malla, la selección del modelo de turbulencia, las condiciones de frontera e iniciales, y los parámetros de simulación.
- ✓ Analizar la distribución de velocidades y presiones en las estructuras hidráulicas, tuberías y válvulas.
- ✓ Evaluar la capacidad de descarga del vertedero y su eficiencia en la disipación de energía.
- ✓ Identificar zonas de flujo turbulento, vórtices, aireación y/o cavitación que puedan afectar la seguridad y la durabilidad de las estructuras.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los criterios de diseño hidráulico establecidos en la normativa aplicable y las buenas prácticas de la ingeniería.
- ✓ Optimizar el diseño geométrico de las estructuras para mejorar su comportamiento hidráulico y minimizar los riesgos de erosión o socavación.
- ✓ Resultados de las simulaciones numéricas, presentados en forma de gráficos, tablas animaciones que muestren la distribución de velocidades, presiones, esfuerzos cortantes, niveles de agua, líneas de corriente y la presencia de zonas de turbulencia, aireación o cavitación.
- ✓ Análisis comparativo del comportamiento hidráulico de las estructuras bajo diferentes escenarios de operación.
- ✓ Propuesta de optimización del diseño con base en el análisis de los resultados se propondrán modificaciones al diseño geométrico de las estructuras hidráulicas con el objetivo de mejorar su comportamiento, optimizar la disipación de energía, reducir los riesgos de aireación, abrasión, erosión y socavación.
- ✓ Conclusiones y recomendaciones para el diseño y la operación de las estructuras hidráulicas.

3.3.1.11.12. HIDRÁULICA FLUVIAL Y SEDIMENTOS

- ✓ Realizar el Modelamiento Hidráulico del Proyecto, con la finalidad de optimizar los recursos hídricos embalsados que permitan cubrir las expectativas de la demanda, y de esta manera definir las Reglas de Operación de las Obras Hidráulicas a proyectar. Para ello será necesario el empleo de programas de cómputo como: SIMGES, HEC-RESSIM, entre otros.
- ✓ Realizar la simulación hidráulica de máximas avenidas del río Zaña en la zona de captación, y el tránsito de avenidas en el embalse, para el diseño de las obras de protección y estructuras de alivio, considerando los caudales de avenida del estudio hidrológico para los periodos de retorno de 50, 100, 200, 500 y 1000 años. Para ello será

necesario el empleo de programas de cómputo como: HEC-RAS, FLO2D, HEC-HMS, entre otros.

- ✓ En base a la simulación obtenida, determinar las llanuras de inundación y cuantificar los daños, las características hidráulicas del flujo; estas comprenderán la velocidad media, ancho superficial, área de flujo, pendiente de la línea de energía, nivel de la superficie de agua, etc., cuyos valores serán necesarios en el cálculo de la profundidad de socavación. Para la realización de este trabajo, es necesario que se genere una base cartográfica en 3 dimensiones e informaciones acerca de las características de las infraestructuras existentes en el cauce del río, que atiendan el alcance del estudio.
- ✓ Desarrollar las medidas correctoras de carácter estructural en los tramos críticos establecidos, como zonas propensas a ser afectadas por las avenidas extraordinarias que se producen por la presencia del fenómeno “El Niño”; asimismo sin ser limitativo plantear las obras que mejor se adecuen a las necesidades.
- ✓ Estimación del transporte de sedimentos: Para estimar la cantidad de sedimentos que llegarían al embalse y captación del proyecto, asimismo, el volumen retenido en la estructura desarenadora, para ello se deberán considerar las características de los sólidos del río y lo que sería captado por la estructura de toma. Adicionalmente, se analizarán los valores obtenidos y se compararán con los volúmenes de sedimentación o tasas de producción de sedimentos medidos en embalses o corrientes, con características similares a las del proyecto, teniendo en cuenta que estos valores reflejan el grado de estabilidad de la cuenca y permiten planear la ejecución de políticas de protección de la misma. A partir de las estimaciones de tasas de sedimentación actuales se deberá estudiar la distribución de los sedimentos en el embalse, dentro del marco que describiremos a continuación.
- ✓ Para ello deberá definir escenarios de modelación con estructura y sin estructura, analizando la hidráulica fluvial del río.
- ✓ Volumen muerto del embalse. - EL CONSULTOR evaluará el volumen muerto del embalse a partir del más probable ingreso de sólidos al embalse calculado en base a los registros que por no existir para el área del Proyecto se recurrirá a áreas vecinas semejantes que pudieran tenerlos. EL CONSULTOR deberá en todo caso, estudiar la colmatación del embalse por correlación, con otros proyectos similares en la zona.
- ✓ Vida útil del embalse. - La vida útil del embalse deberá ser por lo menos de 50 años, este requerimiento exige dar importancia al análisis de régimen de transporte de sedimentos. En base al estudio, se desarrollará el diseño y así mismo, se preparará el correspondiente Programa de Operación y Mantenimiento que permita predecir la vida útil del reservorio y llevar más adelante, el control del proceso de sedimentación dentro de él cuando entre en funcionamiento.
- ✓ Los cálculos desarrollados en los estudios de hidráulica fluvial y sedimentos, se presentarán, para el caso del documento en formato Word (*.docx), justificando su contenido técnico en formato Excel con fórmulas incluidas (*.xlsx o *.xlsm), si se hubiesen usado modelos y otro software, se debe presentar los archivos fuente, los planos de ser el caso en formato Autocad (*.dwg), y los mapas con formatos de proyectos y archivos fuente (*.mdx, *.shp y otros SIG), incluyendo su diccionario de datos.
- ✓ Los estudios deberán ser documentados mediante un informe que contendrá, como mínimo, lo siguiente:
 - Características del río en la zona del proyecto.
 - Caudal de diseño y periodo de retorno.
 - Definición de escenarios.
 - Metodología para la simulación hidráulica del flujo en la zona del proyecto.
 - Interpretación de los resultados del modelo hidráulico.
 - Cuantificación de daños.
 - Profundidad mínima recomendable, según cálculos de profundidad de socavación, para la determinación de la profundidad de la uña antisocavante.
 - Estimación del transporte de sedimentos hacia el embalse.
 - Cálculo del volumen muerto del embalse.
 - Planteamiento de medidas estructurales y no estructurales sobre el control de inundaciones.
 - Diseño de estructuras de protección (defensas ribereñas).
 - Memoria de cálculo justificatorio.

- Conclusiones y recomendaciones.

3.3.1.11.13. MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RIEGO

El sistema de riego a prediseñar cubriría un área de aproximadamente de 26,638 ha en todo el valle, parte de las cuales será atendida directamente por la presa Las Delicias, a través de los Canales Integradores que servirán al sistema de distribución existente. Para ello el Consultor deberá identificar las áreas a mejorar e incorporar con riego tecnificado y diseñar el sistema de distribución que permita tecnificar el riego¹⁴, para lo cual se deben tener en cuenta lo descrito en los numerales siguientes:

✓ Obra de Conducción

Será a partir de los Canales Integradores que nacen en la Bocatoma Sorronto lo cuales se localizan en ambas márgenes del río Zaña y empalmarían con la red de canales existentes.

✓ Obras de Distribución

Deberá realizar el planteamiento del Sistema de Distribución en las áreas a mejorar e incorporar que serán analizados con un nivel de detalle aceptable en el presente estudio.

✓ Riego tecnificado

Realizar el planteamiento a nivel de detalle del sistema de riego tecnificado, en el valle.

Para la implementación de estos sistemas se deberá:

- Realizar los estudios básicos en base a información secundaria y requerida para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Definir las áreas agrícolas a beneficiar
- Diseñar las redes de distribución de las tuberías matrices.
- Realizar el diseño hidráulico de las redes principales propuestas, verificando las condiciones de funcionamiento del sistema.

De acuerdo el estudio de Factibilidad se incorporará 1,900¹⁵ Ha mediante sistema de riego tecnificado, por lo que el Consultor deberá desarrollar como mínimo lo siguiente:

- Aspectos Generales (Ubicación, suelos, agua, clima, Fuentes de Energía, Infraestructura de riego existente, cultivos, justificación).
- Concepción del planteamiento
 - Concepción del sistema de riego tecnificado
 - Esquema hidráulico
- Diseño Agronómico.
 - Parámetros de diseño.
 - Parámetros de operación
- Diseño Hidráulico
 - Diseño de sectores de riego
 - Diseño de red de tuberías
 - Requerimiento de presión del sistema
 - Requerimiento de potencia del sistema en congruencia con las necesidades de bombeo de los pozos
- Descripción de Componentes del Sistema de Riego seleccionado.
 - Sectores de Riego

¹⁴ Verificar hectáreas de acuerdo a los avances del expediente técnico y verificación insitu

¹⁵ Verificar hectáreas de acuerdo a los avances del expediente técnico y verificación insitu

- Arcos de Riego
 - Red de distribución de Tuberías
 - Cabezal de riego (Sistema de Filtrado, Fertilización, Sistema de Control, Sistema de Semi automatización)
 - Unidades de Bombeo
 - Obras complementarias (Obras Civiles, Obras de Electrificación)
-
- Plan de Capacitación en Operación y Mantenimiento
 - Presupuesto y Financiamiento (Presupuesto desagregado obras comunes y obras parcelarias, Financiamiento, aporte de entidades y aporte de detallado por beneficiarios en base a los establecido en la Ley 28585 y su Reglamento).
 - Estrategias y cronograma de Implementación
 - Anexos (análisis de suelos, aguas, planos detallados, Especificaciones Técnicas, catálogos, cotizaciones, Plan de Negocios, sustento del aporte propio de beneficiarios, cálculos justificatorios, requisitos para ser beneficiario ¹⁶ de incentivos de riego tecnificado, de acuerdo a lo establecido en la Ley 28585 y su Reglamento, la Directiva Especifica "Identificación, selección y priorización de Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado en el marco de la Ley N° 28585", aprobada mediante RJ N° 0001-2020-MINAGRI-PSI-UGERT, entre otros.

En relación a la necesidad de explotación de Aguas Subterránea con fines de Riego de 1900¹⁷ ha, destinadas a las áreas a incorporar con riego tecnificado, se Plantea que en la consultoría se desarrolle:

- Investigaciones Hidrogeológicas.
 - Perforación y construcción de pozos
 - Programa de ensayos de bombeo
 - Análisis de ensayos de bombeo (Caudal Variable, caudal constante, recuperación)
 - Resumen y Conclusiones

¹⁶ Expediente documentario aprobado en la Directiva Especifica "Identificación, selección y priorización de Grupos de Gestión Empresarial de Riego Tecnificado en el marco de la Ley N° 28585", aprobado mediante Resolución Jefatural N° 00001-2020-MINAGRI-PSI-UGERT

- I. Licencia o acreditación, para usos de agua, otorgada por la Autoridad Nacional del Agua - ANA
- II. Acreditación de propiedad o posesión del predio.
- III. Padrón de Usuarios del proyecto
- IV. Copia de DNI de los beneficiarios directos del proyecto
- V. acreditación como usuario de agua emitida por la Organización de Usuarios de Agua
- VI. Constancia de rol de distribución de agua emitido por la OUA
- VII. Acta de constitución del Grupo de Gestión Empresarial (Formato 1)
- VIII. Solicitud de expresión de interés (Formato 2)
- IX. Acta de compromiso de operación y mantenimiento del sistema de riego instalado (Formato 3).
- X. Acta de compromiso de aporte de contrapartida económica de los beneficiarios para la ejecución del proyecto. (Formato 4).
- XI. Acta de compromiso de libre disponibilidad del terreno para el proyecto (Formato 5).
- XII. Acta de compromiso de implementación de cédula de cultivo para la ejecución del proyecto. (Formato 6)

¹⁷ Verificar hectáreas de acuerdo a los avances del expediente técnico y verificación insitu

- 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
- Diseño del Campo de Pozos
 - Criterios de diseño
 - Tuberías de habilitación
 - Profundidad del pozo
 - Resumen de la habilitación de los pozos
 - Configuración del campo de pozos
 - Profundidad de la Bomba
- Costo de Implementación de los pozos

3.3.1.11.14. EQUIPAMIENTO HIDROMECÁNICO

- ✓ Se deberán estudiar y definir los equipos hidromecánicos en los aspectos concernientes a las características principales de su disposición (geométrica y estructural) y de sus sistemas de accionamiento.
- ✓ Además de los equipos hidromecánicos principales de operación (compuertas y sus respectivos sistemas de accionamiento), se deberán estudiar y definir los equipos hidromecánicos de mantenimiento (compuertas de guardia o ataguías metálicas, etc.) y otros equipos accesorios, tales como pórticos-grúas, monorrieles, sistema de mediciones, control hidráulico y sistema de generación eléctrica de emergencia, en caso de que resulte aplicable.
- ✓ Para los equipos hidromecánicos se deberán definir en esta etapa sus características y parámetros constructivos, tales como:
 - Compuertas principales
Tipo, cantidad, dimensiones, esquema estructural (disposición de vigas, arriostramientos, escudo, etc.), sistema de cierre, tipo y capacidad de los elementos de accionamiento, control y medición del grado de apertura y estimación de pesos.
 - Compuertas de guardia o ataguías metálicas
Tipo, cantidad, dimensiones, esquema estructural, número de elementos por compuerta, sistema de cierre, válvulas "by pass", disposición, áreas de almacenamiento y mantenimiento, elementos de accionamiento y estimación de sus pesos.
 - Grúa pórtico
Tipo, clase, características, dimensiones, estabilidad, definición de la trayectoria de rodadura, definición de los niveles de operación de las cargas y de los límites al movimiento de las mismas (gálbo del movimiento de cargas), capacidad nominal de los ganchos principal y auxiliar, sus alcances, operaciones a ejecutar, área para

- montaje y mantenimiento, evaluación de las potencias de los motores eléctricos y estimaciones de sus pesos.
- Grupo generador eléctrico de emergencia Se definirá la necesidad de instalar un grupo generador de emergencia para el accionamiento de las compuertas principales.
 - Sistema de mediciones hidráulicas Tipos de instrumentos de medición, esquema de mediciones hidráulicas y disposición de los equipos y de los sensores.
- ✓ Como resultado de todos los análisis y evaluaciones que se deban llevar a cabo como parte de desarrollo del estudio de Ingeniería, y sin ser limitativo será necesario elaborar los siguientes documentos del diseño, a nivel del "Estudio Definitivo", de las obras civiles y el equipo mecánico e hidromecánico:
- Memoria descriptiva y de cálculos, ordenada en secciones conforme con los temas evaluados;
 - Diseños de las principales obras civiles;
 - Análisis preliminar de precios unitarios para las principales partidas de las obras civiles;
 - Diseño del equipo mecánico e hidromecánico de las obras hidráulicas del Proyecto;
 - Metrado y presupuesto preliminar de las obras civiles y equipo mecánico e hidromecánico; y Cronograma de ejecución valorizado e implementación del Proyecto considerándose todas las etapas y fases de su desarrollo.
- ✓ Diseño de las Principales Obras Civiles
Este diseño se debe elaborar con los detalles suficientes para proporcionar confiables metrados de las principales partidas para su construcción.
 - ✓ Diseño del Equipo Mecánico e Hidromecánico, de las Principales Obras Hidráulicas
Este diseño deberá elaborarse con suficientes detalles para proporcionar confiables especificaciones de este equipo y su presupuesto a nivel del Estudio de Factibilidad.
 - ✓ Presupuesto de las obras civiles y del equipo mecánico e hidromecánico de la Infraestructura Hidráulica
En base a los diseños preliminares se elaborará los metrados y presupuestos preliminares de las obras civiles y equipo mecánico e hidromecánico de la infraestructura hidráulica.
 - ✓ Los presupuestos correspondientes se deben presentar en Nuevos Soles y su equivalente en dólares americanos, también se deben desglosar en las componentes de procedencia nacional e importada.

3.3.1.11.15. CAMINOS DE ACCESO Y DE SERVICIOS

El Consultor determinará el grado de mejora de los caminos de acceso existentes, diseñando aquellos que permitirán el acceso a todo el complejo de obras motivo del proyecto. Todas estas vías deberán estar preparadas para dar un buen y permanente servicio durante todo el año.

Se aclara que la construcción y/o habilitación de las vías de acceso, ya sea al campamento de obra, a la zona de emplazamiento de la presa, a las canteras de agregados, etc., implica el disturbamiento del medio natural principalmente la cobertura vegetal y el suelo edáfico, no considera la construcción de obras de arte menor ni mayor como puentes.

Los detalles de ingeniería, planos, costos y presupuestos de los caminos de acceso y de servicio se encuentran en el estudio de factibilidad viable, el cual es parte de las bases

de los presentes términos de referencia. En caso de identificarse interferencias, describirlas, inventariarlas y gestionarlas o plantear mecanismos de gestión.

3.3.1.11.16. ESTUDIO DE ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

El Análisis de Riesgo (ADR), es un estudio primordial mediante el cual permite identificar y evaluar el tipo y nivel de daños y pérdidas probables que podrían afectar a la inversión del proyecto, a partir de la identificación y evaluación de la vulnerabilidad de esta con respecto a los peligros a los que está expuesta.

El Consultor, deberá realizar el análisis de riesgos exógenos del Proyecto, el cual se constituirá en la base para la adopción de medidas de gestión de riesgos. Para efectos de la elaboración del expediente técnico, estas medidas son del tipo estructural y corresponden a la prevención y mitigación de impactos de los peligros identificados que amenacen a la infraestructura de riego y el embalse de la presa.

El Consultor, debe revisar las medidas de gestión de riesgo propuestas y diseñarlas, y si fuera el caso, proponer su modificación de acuerdo con el análisis de campo que realice.

Las medidas serán todas de construcción de infraestructura para la prevención y mitigación de los posibles impactos de los peligros Identificados

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;
 - Diseño de medidas de prevención y mitigación de la vulnerabilidad;
 - Identificación y calificación de las medidas Estructurales;
- Se determinará y cuantificará el costo de las medidas de reducción de riesgos, en base a la información hidrológica (áreas inundables, avenidas extraordinarias, entre otros) y la información geológica (deslizamientos, afloramientos de agua, entre otros). Así como el plan de mitigación de estos.
- El Consultor deberá presentar el presupuesto en base a costos unitarios y el cual sumará al presupuesto como monto de inversión del proyecto.

El Consultor deberá tener en consideración la Directiva N° 012-2017-OSCE/CD, gestión de riesgos en la planificación de la ejecución de obras.

Producto Esperado

El Informe del estudio de análisis de riesgos, 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). Todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Específico Anexo: ESTUDIO DE RIESGOS Y/O VULNERABILIDAD, contendrá una memoria descriptiva detallada y la información técnica correspondiente. La estructura propuesta es la siguiente:

1. Introducción

Punto en el que el consultor hará una breve explicación del proyecto, el propósito y los objetivos, tomará en cuenta algunos antecedentes relacionados con el proyecto, deberá ser claro y explícito de tal manera que capte la atención y fácil comprensión del lector.

2. Aspectos Generales

Objetivos. Se dará conocer el objetivo general y los objetivos específicos, en los que se describirán que es lo que se quiere alcanzar con la ejecución del estudio. Marco jurídico. - se tomará en cuenta la legislación nacional, e institucional, relacionada con los aspectos de seguridad y defensa civil.

3. Identificación

- ✓ Diagnóstico de la situación actual el ámbito del proyecto. - mediante el desarrollo de este punto, se llevará a cabo la identificación de peligros y desastres ocurridos en la zona del proyecto, a través de la búsqueda de antecedente, aspecto que nos permitirá tener una idea de los peligros a los que estaría expuesto el proyecto. Así mismo el consultor deberá desarrollar todos los puntos que se relacionan con el desarrollo de un diagnóstico (hidrografía, precipitaciones, sequias, zona y población afectada, análisis de peligros en la zona y población afectada, etc.).
- ✓ 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.
- ✓ Definición de los indicadores para el Análisis de Riesgo. - basado 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. - punto a desarrollar tomando en cuenta el análisis prospectivo realizado anteriormente, en este ítem se dará a conocer una primera aproximación de las medidas a tomar para minimizar los riesgos.
- ✓ Análisis de involucrados. - se deberá identificar y caracterizar a los involucrados considerando su posición frente a las situaciones de riesgo que podría enfrentar el proyecto (problemas percibidos, intereses).
- ✓ Problemática. - punto que está relacionado con la problemática que se intenta solucionar, mediante la ejecución del proyecto.

4. Planteamiento

Inclusión de mecanismos para evitar la generación y/o lograr la reducción de las vulnerabilidades por exposición, fragilidad y Resiliencia, para esto el consultor deberá desarrollar lo siguiente:

- ✓ 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 el Riesgo para la identificación de medidas de reducción de riesgo, se determina el nivel peligro asociado con el proyecto, aquí se establece el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el proyecto.
- ✓ Identificación de alternativas de medidas de reducción del riesgo.
- ✓ Se identificará y describirá las actividades asociadas al proyecto, de tal manera que se especifique las acciones necesarias que deberán realizarse

para reducir el riesgo al que está expuesto, se deberá tomar en cuenta las medidas estructurales y no estructurales.

- ✓ Estimación de los costos a precios de mercado.

5. Conclusiones y recomendaciones

Será necesario que se adjunte ACTAS DE COMPROMISO DE LOS BENEFICIARIOS Y LOS AGENTES PARTICIPANTES EN EL PROYECTO, PARA LA ETAPA DE INVERSIÓN Y POSTINVERSIÓN, firmada por todos los beneficiarios, y autoridades, en la cual éstos manifiestan su conocimiento del proyecto y los costos que tendrán que afrontar en la etapa de operación del proyecto, luego de la ejecución de este.

3.3.1.11.17. ESTUDIO SOCIAL

El desarrollo del Estudio Social a nivel de expediente técnico del proyecto “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, 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 sostenibilidad del proyecto “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, se concretará cuando antes, durante y después de su ejecución se realiza una serie de acciones de asistencia, acompañamiento social; premisa a partir de la cual se justifica la necesidad de realizar el estudio Social, como parte de los estudios básicos a nivel de expediente técnico.

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 “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, 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.

Finalidad del Estudio Social:

- Facilitar el desarrollo de los estudios básicos a nivel de expediente técnico.
- Obtener la *Licencia Social*
- Contribuir a la viabilidad y sostenibilidad social del proyecto.
- Inventario de las poblaciones consideradas, con detalle de número de habitantes, número atareo, entre otros.
- Indicar la ubicación de cada organización comunal, centro poblado, comunidad, por localidad, distrito y provincia. Asimismo, se deberá adjuntar un mapa de ubicación de estas.
- 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 expediente técnico y posterior construcción de la obra de infraestructura hídrica.

Objetivos:

Formular el Estudio Social a nivel de expediente técnico relacionado al proyecto “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, que permita el desarrollo normal de los estudios básicos, en la línea de establecer la viabilidad social del proyecto.

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

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 y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, 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, en el marco de la Guía correspondiente.
- 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 reconfirmar los compromisos asumidos durante los estudios de pre inversión.
- d) Formulación del Plan de Capacitación Social y Capacitación Técnica 15, de tal forma 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) Talleres de capacitación dirigidas a Comités de Usuarios, beneficiarios, operadores del sistema, autoridades locales y dirigentes comunales.
- g) Formulación del Informe Final del Estudio Social (Expediente Técnico)
- h) Elaborar una matriz de afectados y beneficiarios del proyecto la que incluirá su grado de posición e interés dentro del proyecto.
- i) En coordinación con el equipo técnico de la empresa (de ser necesario):
 - Apoyo en la reconfirmación del padrón de posesionarios, afectados, y beneficiarios en el ámbito de influencia del proyecto (zona de represamiento, sistema de conducción, canteras, etc.), de tal forma que se canalice la documentación de la libre disponibilidad de terrenos (saneamiento físico legal), el cual será efectuado por el PSI, no obstante, el consultor deberá remitir información respecto al polígono de afectación del proyecto, áreas de afectación temporal y permanente, con el objetivo de que la entidad elaborare y ejecute el plan de liberación de áreas afectadas.
 - 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; de igual forma, determinar el entorno del área del proyecto, mediante obtención de información de instituciones públicas y privadas, referido a condiciones climáticas, topografía, zonas riesgosas, clasificación de los suelos por su Capacidad de Uso Mayor, sitios o zonas arqueológicas, áreas naturales protegidas, etc.
 - Coordinando con la Gerencia Social - GORE Lambayeque y las entidades correspondientes adscritas al MINAGRI, 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 proyectos (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 posesionarios 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 poseionarios y los sectores de propiedad del Estado de libre disponibilidad existentes en el ámbito del Proyecto.

Otras Actividades:

- Establecer contactos con dirigentes, instancias involucradas y beneficiarios del proyecto con la finalidad de facilitar el desarrollo de los estudios en esta etapa.
- Realizar talleres de fortalecimiento de capacidades en temas relacionados a la gestión de proyectos.
- Realizar acciones de prevención de conflictos, de tal manera que los estudios básicos se desarrollen con normalidad.
- Promover la participación de beneficiarios y afectados para efectos de confirmar compromisos (autorización para los estudios, aporte de mano de obra no calificada, conservación de la infraestructura hidráulica, u otros que redunden en beneficio del proyecto y la comunidad).

Para efectos de la validez de los documentos de sostenibilidad y con la finalidad evidenciar la viabilidad social del proyecto “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497, es necesario que se adjunte al Informe Final del Estudio Social, la siguiente documentación, debidamente autenticada por notario público o alguna autoridad local de la zona (Juez de Paz No Letrado):

- Acta de conformidad y autorización para el desarrollo de los estudios a nivel de expediente técnico, explicando los ensayos a realizar.
- Acta de reuniones informativas/Asambleas/talleres de capacitación.
- Acta de compromiso de operación y mantenimiento del sistema.
- Acta de libre disponibilidad de terrenos
- Constitución de la organización de usuarios (Comisión-Comité) a cargo de la operación y mantenimiento del proyecto.
- Actas de registro de incidencia (en caso de haberse dado)
- Directorio de la organización de usuarios (Junta-Comisión-Comité)
- Padrón actualizado de afectados, de acuerdo al trazo topográfico de las obras hidráulicas a desarrollar en el proyecto.
- Padrón actualizado de beneficiarios, incluyendo a los post aplicación del proyecto.
- Acta de compromiso de pago de tarifa de agua, de acuerdo al plan de riego y cultivo de los beneficiarios.
- Acta de libre disponibilidad del terreno para la ejecución física de las obras (diques, bocatoma, sistema de conducción, canteras, fuentes de agua y botaderos, Etc.); indicándoles que habrá valuaciones personalizadas para la correspondiente compensación de áreas afectadas.
- Acta de disponibilidad y aporte de mano de obra no calificada (opcional).
- Testimonio fotográfico con las características establecidas (fecha, tema/asunto, hora, lugar, participantes).
- Otros documentos inherentes al Estudio Social.

Esquema de Contenido:

El esquema de contenidos mínimos (sin ser limitativo), deberá ser presentado de manera ordenada y secuencial, considerando la "Guía de componente social para proyectos de infraestructura agraria y riego".

Resumen Ejecutivo

Capítulo I

- Aspectos generales
- Importancia del Estudio Social
- Objetivos
- Antecedentes
- Justificación
- Conceptos generales
- Finalidad
- Esquema general del estudio social
- 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

- Consideraciones generales
- Subcomponentes y actividades
- Descripción de actividades
- Ejecución y evaluación
- Cronograma
- Presupuesto
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Anexos

Producto Esperado:

Informe Final del Estudio Social, el mismo que será presentado a través de los Informes de Avance Mensual y el Informe Final en original y dos (02) copias (versión magnética y en formatos editables).

Deberá anexar toda la documentación que sustente el trabajo realizado (encuestas, grabaciones de las entrevistas, actas de asistencia a los talleres, actas de compromiso y/o acuerdos, material fotográfico, entre otros).

Funciones Específicas del Especialista Social:

En coordinación con el Supervisor, Jefe y equipo técnico del proyecto, sin ser limitativas:

- Coordinará con los actores involucrados la ejecución de actividades del Estudio Social durante la formulación de los estudios básicos.
- Formulará el cronograma de reuniones informativas.
- Dirigirá las reuniones informativas y talleres de capacitación.
- Realizará el trabajo de campo para la recopilación de información social utilizando los instrumentos y medios que para el caso están establecidos (encuestas- cuestionarios).
- Construirá la Línea de Base Social-LBS.
- Diseñará y aplicará instrumentos y herramientas necesarias para la Línea de Base Social.
- Identificará y prevendrá conflictos sociales a través de las estrategias respectivas.

- Confirmará la Licencia Social del proyecto en coordinación con el equipo técnico de la empresa Consultora, autoridades locales, beneficiarias, afectadas e instancias involucrados.
- Promoverá la viabilidad social del proyecto, canalizando la suscripción de documentos de disponibilidad de terrenos a considerarse para la ejecución física de las obras (diques, bocatoma, sistema de conducción, canteras, fuentes de agua, botaderos), considerando que sin la autorización documentada no es posible la viabilidad social.
- Coordinará la generación de documentos, según correspondan, con la Junta de Usuarios, Comisión de Regantes, autoridades comunales, beneficiarios y propietarios de terrenos en la zona del proyecto, a fin de obtener la Libre Disponibilidad de Terrenos para los diques, bocatoma, sistema de conducción, canteras, fuentes de agua, botaderos).
- Visar y sellará todas las páginas de los documentos que le competen.
- Elaborará el Informe Final del Estudio Social correspondiente.
- Confirmará la Línea de Base Social, basado en el diagnóstico a realizar. De corresponder la actualizará, puesto que la información de fuente no debe tener más de cuatro (4) años de antigüedad.
- Realizará un taller con la participación de todos los actores involucrados, respetando los lineamientos del Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM.
- Elaborará la estrategia de trabajo con la población en el área del Proyecto, identificando los proyectos con objetivos similares, y de esta manera desarrollar la integralidad de los mismos.
- Definirá el grado de aceptación social del proyecto, en tomo a su ubicación y emplazamiento, en base a reuniones informativas, asambleas tanto con los beneficiarios como con los potenciales afectados por las obras.
- Determinará el grado de afectación de las obras proyectadas, sobre la sociedad, población, área de producción; formular una estrategia ejecutiva que permita indemnizar, compensar y/o reubicar a los afectados directa e indirectamente por las obras, incluir los costos de esta compensación en el presupuesto del proyecto en base a las alternativas de solución.
- Presentará una descripción de los programas sociales que requieran ser implementados para mitigar o incrementar los impactos del proyecto en la población, incluyendo actividades de mitigación y mejoramiento, procesos de consultas, apoyo a iniciativas de las comunidades y monitoreo.
- Los estudios a realizar serán complementados con encuestas, talleres plasmados en actas y que demuestren la participación de los beneficiarios, así como entrevistas y visitas de campo a las poblaciones beneficiadas.
- Se evidenciarán a través de fotografías y filmaciones (en caso sean necesarias), las acciones desarrolladas.

Mecanismo de supervisión al especialista social

Las actividades del *Estudio Social* realizadas durante la elaboración del Expediente Técnico serán motivo de supervisión, control / monitoreo / asesoramiento / seguimiento. El proceso de supervisión será realizado por las siguientes instancias:

- ❖ El jefe del proyecto de la Consultora, realiza las acciones de supervisión / seguimiento / monitoreo / asesoramiento a las actividades ejecutadas por el *Especialista Social*, de acuerdo al *Plan de Trabajo*.
- ❖ El (los) Especialista (s) de la Entidad, efectúan en forma opinada y no opinada el proceso de Supervisión / seguimiento / monitoreo / asesoramiento a las actividades realizadas por el Especialista Social de la Consultora.
- ❖ El especialista en Estudios Sociales de la DGIAR efectuará el proceso de seguimiento / monitoreo / asesoramiento correspondiente, tanto a las acciones realizadas por el (la) Especialista Social de la Entidad, como por el (la) Especialista Social de la Consultoría.

La supervisión verificará que:

- El Especialista Social cumpla con lo establecido en los Términos de Referencia y Contrato respectivos; asimismo, levante la totalidad de observaciones que pudiera formularse en el proceso de la supervisión, sin reconocimiento de mayores gastos y dentro de los plazos y límites establecidos.
- El Especialista Social, bajo su responsabilidad, efectúe las respectivas coordinaciones con el equipo de Consultoría, a efectos de uniformizar los criterios operativos que servirán de base para el desarrollo de los diferentes rubros y procesos del Estudio Social, en esta etapa de elaboración del Expediente Técnico.
- El Especialista Social efectúe coordinaciones orientadas a minimizar las eventuales observaciones que pudieran presentarse al momento de efectuar la revisión oficial del Informe Final del Estudio Social, como resultado del proceso de supervisión.
- Durante el desarrollo del servicio y en cualquier momento del proceso de elaboración del Estudio Social en que se encuentre éste, el Especialista Social tome en consideración las recomendaciones como resultado del proceso de supervisión / seguimiento / monitoreo / asesoramiento.

3.3.1.11.18. DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE RIEGO

a) Diseño estructural del sistema de riego

El diseño de las obras hidráulicas se realizará tomando como base el estudio de factibilidad declarado viable y tendrá como objetivos:

- ✓ Establecer el diseño estructural definitivo de las obras comprendidas en la bocatoma, obras complementarias y el canal de conducción y/o de distribución.
- ✓ Los diseños definitivos se realizarán con las metodologías y normas constructivas vigentes con el detalle suficiente para proporcionar confiables metrados de cada una de las partidas del presupuesto.

Se adjuntarán los cálculos estructurales siguientes:

- ✓ Canales de conducción y obras complementarias
- ✓ Estructuras de captación
- ✓ Estructuras de desarenador
- ✓ Estructuras de túnel¹⁸
- ✓ Estructuras de rápidas
- ✓ Estructura de sifón
- ✓ Estructuras de acueductos.
- ✓ Otras obras de arte y las indicadas por la supervisión

Dichos cálculos deben guardar concordancia con los estudios y diseños Hidráulicos desarrollados por el especialista hidráulico.

Los datos del diseño empleados serán: Fundación, Estados de carga, Cargas Muertas, Combinación de Carga, Efectos del Movimiento del Agua, Sismo de Diseño, Esquemas para el diseño de las Estructuras, modelamiento estructuras, verificación de estabilidad, cálculo de fuerzas actuantes, diseño por resistencia, análisis de filtraciones, entre otros.

Productos esperados

¹⁸ Se aclara que la presa Las Delicias propuesta ha sido proyectada con una ubicación lateral en la margen izquierda del río Zaña. El proyecto ha concebido el transvase y la conducción del agua del río Zaña a la presa, desde la Bocatoma denominada Delicias, mediante un "Canal - Túnel. El canal-túnel aductor tiene una capacidad máxima de conducción de 15 m³/s y una longitud de 18,1 km, de los cuales 390.00 m es túnel, hasta la cabecera de la presa Las Delicias. Los detalles de ingeniería, planos, costos y presupuestos de este componente se encuentran en el estudio de factibilidad viable, el cual es parte de los presentes términos de referencia.

El Informe de los diseños estructurales de cada sistema de riego debe ser presentado en formato Word, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente. Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel o Software utilizados, y los planos respectivos georeferenciados en Datum WGS-84, así como la ubicación de los puntos de control horizontal y vertical utilizados, en formato CAD. Deberá adjuntar los cálculos de todas las estructuras hidráulicas y los cálculos estructurales correspondientes, considerando diseños de acuerdo con el estudio topográfico, geológico e hidrológico.

b) Diseño hidráulico del sistema de riego

El diseño de la infraestructura hidráulica tendrá como objetivos:

- ✓ Proyectar las obras definitivas a realizar, en el vaso de represamiento, bocatoma, obras complementarias y el trazo horizontal y vertical del canal y obtendrá perfiles longitudinales (rasante del canal) y secciones transversales a lo largo del perfil longitudinal, tal que le permita obtener los estimados de metrados y costos de las actividades a realizar.
- ✓ El dimensionamiento de la infraestructura de riego: captación, conduces- distribución, almacenamiento, entre otras estará en función de la disponibilidad del recurso hídrico (caudal de diseño), las áreas de cultivo a mejorar y/o ampliar bajo riego y los tipos de cultivo y, otros parámetros que a criterio del consultor sirva considerar y su sección geométrica de acuerdo a criterios de eficiencia entre otros.

Diseño del Sistema de riego

El objetivo es la elaboración de los diseños hidráulicos de los sistemas de riego a mejorar que conforman las obras de infraestructura proyectadas. Sin embargo, sin ser limitativo deberá comprender toda estructura requerida por el proyecto para lograr su eficiencia y buen funcionamiento; asimismo deberá brindar información sobre la proyección de las obras con fines de coordinar con las autoridades y propietarios de los terrenos (saneamiento físico - legal) con el objeto de garantizar la construcción de la plataforma de la bocatoma y del canal en el ancho propuesto y salvar cualquier impase al respecto.

- ✓ Los diseños deberán realizarse con metodología de las normas de diseño de obras hidráulicas bajo normas nacionales e internacionales vigentes y deben presentarse con detalle suficiente para proporcionar confiables metrados de cada una de las partidas del presupuesto de los componentes del sistema de riego que comprenderá bocatoma, canales y obras de arte, paso de agua entre otros.
- ✓ El diseño de los sistemas de riego, tendrán como base la consideración de los aspectos topográficos, geológicos e hidrológicos.
- ✓ En los sistemas de riego a lo largo del trazo de los canales antes descritos Consultor definirá el diseño hidráulico del canal y las obras de arte necesarias para la protección y funcionamiento de las conducciones hídricas.
- ✓ Si se trata de diseño de sistema de riego de segundo orden el consultor debe adjuntar los cálculos hidráulicos para el cálculo de tipo de canal rectangular, trapezoidal o circular, así como sus características de selección de tubería que se adaptan a las presiones, del mismo modo realizará los cálculos hidráulicos de acuerdo a la distancia en los hidrantes, obras de arte con su respectiva presión de trabajo cálculo de distancias de posibles tomas laterales, distribución de caudales de acuerdo a las áreas a irrigarse bajo un cronograma de riego con diagrama de flujos En base a la demanda hídrica de cada sistema de riego debe diseñar determinando las eficiencias de riego, y el caudal de entrega a nivel de toma laterales.
- ✓ Estos diseños serán realizados por el Consultor, ajustándose a la realidad del terreno y con el suficiente detalle, permitirá establecer las partidas genéricas y específicas de construcción, así como las cantidades de obra (metrados) para el cálculo de los costos de inversión con bastante aproximación y que resulten con un mínimo margen de situaciones imprevistas respecto a los diseños y costos definitivos.

Respecto al Mejoramiento del Sistema de Riego Existente

Se debe considerar el mejoramiento de los canales existentes en una longitud total de 48,189 m, de los cuales 37,536 m, serán para revestimiento, repartidos 22,066 m, en la margen derecha y 15,470 m, en la margen izquierda. Así mismo, el consultor debe evaluar el mejoramiento de 10,653 m de canal existente.

Productos esperados

El Informe de los diseños de las estructuras hidráulicas de cada sistema de riego debe ser presentado en formato Word, contendrá una memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente. Los cálculos hidráulicos desarrollados se presentarán en formato Excel y los planos respectivos, que deben incluir las coordenadas correspondientes, así como, la ubicación de los puntos de control horizontal y vertical utilizados, en formato CAD. Deberá adjuntar los cálculos de todas las estructuras hidráulicas y los cálculos hidráulicos correspondientes, considerando diseños de acuerdo al estudio topográfico, geológico e hidrológico.

3.3.1.11.19. DISEÑO ELECTROMECAÁNICO

El diseño electromecánico tendrá como objetivo:

- ✓ Diseñar los equipos electromecánicos e instrucciones sobre su montaje, pruebas en fábrica, in situ y operación.
- ✓ Se diseñará y optimizará la conexión de los generadores a los transformadores.
- ✓ Para cada equipo, se preparará una lista y descripción de accesorios, herramientas para montaje y mantenimiento y de repuestos recomendados.
- ✓ Se presentará el diseño completo de los tableros y equipos de protección, de comando y de señalización, así como otros auxiliares, entre los que están:
 - Equipos de protección contra incendios
 - Equipo de enfriamiento.
 - Sistema de drenaje
 - Sistema de ventilación
 - Sistema de iluminación
 - Equipos de izaje, puente-grúa y polipastos
 - Equipos y sistemas auxiliares de la casa de máquinas, como iluminación, comunicaciones, agua potable y alcantarillado, etc.
 - Se efectuarán simulaciones detalladas de las condiciones de funcionamiento de los circuitos eléctricos. Resultarán de este análisis, los parámetros que servirán para el diseño detallado de las unidades generadoras.
 - En particular, serán estudiados los esquemas funcionales del equipo principal, con el fin de definir los criterios de diseño final, las características del equipo auxiliar y complementario y los elementos de costo.
 - Optimizar las dimensiones con base en criterios económicos y definir con más precisión las condiciones de funcionamiento y su consecuencia sobre la concepción y el costo de construcción.
 - El consultor planteará y desarrollará las instalaciones para el funcionamiento de los equipos hidromecánicos y electromecánicos, conforme a los estudios solicitados en el ítem 19 y 20 de los presentes términos de referencia.

Productos esperados:

Sin ser limitativo, todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico Anexo: DISEÑO ELECTROMECAÁNICO.

3.3.1.11.20. PRESUPUESTO, METRADOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Presupuestos de Obra

El Presupuesto del proyecto debe contener el listado o relación de partidas y sub partidas generales y específicas identificadas por ítems, la unidad de medida, metrado/cantidad, costo unitario directo (sin IGV) de cada partida específica, que sumados darán el Costo Directo (incluido estudio de impacto ambiental 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 al estudio correspondiente. Asimismo, el costo de la capacitación a usuarios en temas de mantenimiento y operación del sistema, organización, distribución y administración del agua.

Costo Total del Proyecto

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

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.

Análisis de Precios Unitarios

Los análisis de precios unitarios se efectuarán para cada partida del proyecto, considerando la composición de mano de obra, equipo, materiales y rendimiento de equipo y mano de obra correspondientes. Se dará énfasis a la maximización de uso de mano de obra, calificada y no calificada, de la zona de influencia de los estudios. Los costos de jornales de mano de obra son acordes con los costos vigentes de las negociaciones colectivas de Construcción Civil, considerando todos los beneficios sociales de ley y será aprobada por el supervisor del estudio.

Los costos unitarios se elaborarán en base a costos de materiales, maquinaria, equipo y servicios, los cuales serán actualizados a la fecha de la elaboración del expediente técnico y con cotizaciones realizadas en la localidad más cercana del proyecto, salvo que se tenga carencia de las mismas.

Los rendimientos de mano de obra, maquinaria y equipo serán analizados detalladamente por cada partida, en el caso de la mano de obra debe de estimarse los rendimientos promedios en temas de construcción de grandes obras hidráulicas.

Análisis de Fletes.

Costo del transporte de la ciudad de procedencia de materiales (Lambayeque 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.

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.

Relación de Insumos, Maquinaria y Equipos

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

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.

Cronograma de Adquisición de Materiales

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

Fórmula Polinómica.

Se deberá elaborar y presentar el cálculo respectivo de la fórmula polinómica de acuerdo a las normas que regulan dicho aspecto.

Sin ser limitativo, todos los detalles del estudio se presentarán en un Volumen Especifico Anexo: PRESUPUESTO, METRADOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.

Especificaciones Técnicas.

Las especificaciones técnicas de construcción serán específicas por cada partida a ejecutarse considerada en el Presupuesto de Obra. No se aceptarán especificaciones en términos genéricos. Se indicarán los procedimientos de ejecución, las unidades de medida, procedimientos de medición y forma de pago de cada partida específica.

Las especificaciones técnicas, serán dadas por el Consultor de acuerdo a la clasificación de la obra, puede considerar especificaciones especiales adecuadas al tipo de obra y cuando los trabajos a realizar no estén cubiertos por las especificaciones y normas generales antes indicadas o cuando las características del proyecto lo requieran. Las especificaciones que se elaboren para el control de calidad del concreto, en esta obra, deben incluir los parámetros que deben cumplir los agregados en: granulometría, dureza, resistencia a la abrasión, rango de plasticidad, y otros.

3.3.1.11.21. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

a) ESTUDIOS A CARGO DEL PSI

El Programa Subsectorial de Irrigaciones efectuará el Estudio de Arqueología, Estudio de Impacto Ambiental y el Saneamiento Físico Legal correspondiente; para lo cual se solicitará al Consultor la información respecto al polígono de afectación del proyecto, áreas de afectación temporal y permanente.

b) AUTORIZACIONES PARA EJECUCIÓN DE OBRA

El Consultor elaborará un compendio de autorizaciones que el proyecto deba tramitar ante las diversas instancias de gobierno para la ejecución de la obra.

c) ASPECTOS INSTITUCIONALES PARA LA GESTIÓN DEL PROYECTO

Un aspecto importante de evaluación y estudio del proyecto es lo concerniente al aspecto institucional actual y su evolución o adecuación futura para el éxito del proyecto.

➤ Diagnóstico de la institucionalidad actual.

El Consultor deberá describir y evaluar la situación institucional actual en términos de eficacia y eficiencia de organización, administración y los aspectos económicos y financieros de la misma.

➤ Arreglo institucional para el desarrollo del proyecto

El Consultor propondrá alternativas de institucionalidad requerida para la gestión de aprobación, construcción y de operación y mantenimiento del proyecto:

- Para la gestión de aprobación y ejecución de obra.
- Para la operación y mantenimiento de la Presa Las Delicias.

3.3.1.11.22. OTROS COMPONENTES DEL ESTUDIO

a) Planos en Formato GIS Y CAD

El Consultor elaborará los Planos en formato CAD y GIS, de las diversas disciplinas que intervienen en el estudio:

- ✓ Planos Generales.
- ✓ Planos de Agrología.
- ✓ Plano taxonómico de suelos
- ✓ Plano de CTCUM y UAT
- ✓ Planos de Geología.
- ✓ Planos de Mecánica de Suelos.
- ✓ Planos de Hidrología.
- ✓ Planos de Diseño Hidráulico (presas y canales).
- ✓ Planos de Electromecánica.
- ✓ Planos de Diseño Hidráulico del sistema de riego tecnificado.
- ✓ Planos de Sociología.
- ✓ Planos de ubicación y Perimétricos con fines de saneamiento físico legal.
- ✓ Gráficos y otras Figuras que sean necesarias.

b) Metrados, Costos y Presupuestos

Comprenderá las siguientes actividades:

- ✓ Se consignarán los costos desagregados por rubros y componentes del Estudio, considerando la inversión de la infraestructura, costos de mitigación ambiental, plan de capacitaciones y la operación y mantenimiento de las obras.
- ✓ Se estimará los costos de la situación actual optimizada sin proyecto y los costos incrementales definidos como la diferencia entre la situación con proyecto y la situación sin proyecto.
- ✓ Se proyectará la producción para realizar la evaluación de los beneficios del proyecto en el horizonte de vida propuesto.
- ✓ Se cuantificará de manera modular el costo de habilitación de las tierras y el desarrollo a nivel parcelario; también se estimará el costo de operación y mantenimiento de la infraestructura proyectada.
- ✓ Los costos unitarios deben mostrar que fueron calculados a partir de los componentes principales de la obra, tomando en consideración los siguientes aspectos: los costos unitarios, se deben calcular a precios año base, tomando como referencia el mes en que se evalúa el proyecto. Se podrá utilizar supuestos, en el cálculo de los costos unitarios, sobre los cambios en los precios, porcentajes y podrán estar basados en documentos de proyectos similares.
- ✓ Sobre la base de los requerimientos totales se estimará la inversión total del proyecto.
- ✓ Se presentarán los costos de operación y mantenimiento para mantener los resultados esperados del proyecto y con ella los beneficios derivados de la inversión realizada. Estos costos incluyen la implementación o fortalecimiento de la organización de usuarios que se pueda requerir en la zona.
- ✓ Se realizará el cálculo de los metrados de las obras contempladas en la alternativa seleccionada, considerando los diseños a nivel de semi-detalle de la infraestructura.
- ✓ Los metrados serán para cada partida específica del presupuesto y se incluirá diagramas, secciones y croquis típicos, en los casos que corresponda.
- ✓ El análisis de los costos comprenderá los costos directos e indirectos por separado, dividiéndolos en moneda nacional y extranjera (dólar).

3.3.2. PRODUCTOS A OBTENER

- ❖ Para cumplir con el objetivo de la elaboración del Expediente Técnico y el objeto del Proyecto por parte de El Consultor, este realizará informes progresivos, aprobados por el Supervisión del Expediente Técnico.
- ❖ El consultor presentará a la Supervisión el entregable en forma digital con copia a la entidad (vía mesa de partes virtual del PSI); en los plazos establecidos para el servicio, de acuerdo a los

presentes términos de referencia. Para lo cual debe tener en consideración que se requieren "firmas digitales"¹⁹ de los profesionales y representante legal involucrados.

- ❖ En cuanto se haga de conocimiento la aprobación de la supervisión y conformidad por parte de la entidad (UGIES), el consultor deberá remitir los entregables en forma física, en cantidades conforme a lo detallado en los presentes términos de referencia. Para lo cual se requieren firmas manuscritas de sus profesionales y representante legal.

a) En el caso de los Entregables N° 01 y 02:

Recibida la notificación de la conformidad de la entidad (UGIES) y aprobación de la supervisión del entregable, en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario siguientes de cada notificación, el consultor deberá entregar a la supervisión en físico un (01) original contenido en archivadores y en digital (Word- PDF y archivos nativos- disco duro extraíble).

b) En el caso de los Entregable N°03 y N°04:

Recibida la notificación de la conformidad de la entidad (UGIES) y aprobación de la supervisión del entregable, en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario siguientes de cada notificación, el consultor deberá presentar al supervisor, en físico y en cuatro (04) cuatro originales, respectivamente, debidamente suscritos por los especialistas; además en digital (expediente técnico escaneado y suscrito, con el mismo orden de tomos y descripción que el físico), y archivos nativos en disco duro extraíble. El físico con su respectiva carátula de identificación e índice de contenido, por tomos y por contenido de cada tomo.

- ❖ Para la presentación de cada uno de los Entregables aprobados por la supervisión y conformidad de la Entidad (UGIES), **El Consultor** deberá tener en cuenta la exigencia para la presentación de los mismos y que se detalla a continuación:
 - Toda documentación que se presente deberá tener un Índice y numeración de páginas correlativo (de atrás hacia a delante), las que deberá estar debidamente firmadas por el Jefe de Proyecto y el Especialista del rubro o rubros tratados (en caso se trate de información técnica) y, por el Representante Legal para el caso de documentación contractual (cartas, presentación de informes, solicitudes, etc.), en señal de conformidad.
 - Es obligatorio para El Consultor la presentación de toda la información digital en archivos nativos y deberá corresponder a cada uno de los estudios desarrollados según la especialidad; recordándoles que toda la información es de absoluta propiedad de la Entidad.
 - Para los textos se empleará procesador de textos, fuente Arial, tamaño 11 y espacio sencillo; configuración de página 2.5 cm (superior, inferior, izquierda y derecha) para costos y presupuesto, según sea el caso hojas de cálculo.
 - Para los informes impresos se empleará papel bond DIN A4 extra blanco alcalino de 80 gramos y para formatos DIN A1 se empleará papel bond extra blanco de 90 gramos.
 - Para la impresión de planos deberán ser a escalas convenientes de acuerdo a las diversas especialidades del proyecto, tiene que contener, perfiles secciones transversales, detalles; estas tienen que ser, legibles y nítidas con el Título respectivo del Plano.
 - Fotografías nítidas.
- ❖ El Programa Subsectorial de Irrigaciones (PSI), se reserva todos los derechos de la propiedad intelectual de todos los informes del Estudio de Inversión a Nivel de Expediente Técnico, quedando El Consultor prohibido de difundirlo sin autorización expresa y por escrito.

3.3.3. FORMATO DEL ESTUDIO

3.3.3.1. DOCUMENTOS TÉCNICOS GRÁFICOS – PLANOS

- ✓ Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.

¹⁹ El RENIEC, pone a disposición de los ciudadanos el servicio de creación de firmas digitales, el cual les permite firmar digitalmente documentos electrónicos utilizando sus certificados digitales. De esta forma, es posible proveer a estos documentos de características que garantizan su autenticidad e integridad además de que el firmante no pueda negar que realizó la firma.

- ✓ Planos impresos en Formato DIN-A1 (84x59.4cm) o ISO Estándar en CAD y GIS.

3.3.3.2. 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 (Versión compatible con Windows 7 Profesional y/o a la versión requerida por la entidad).
- Plantilla de Metrados, Memorias de Cálculo y Cuadros para Texto, formulados a través del software Microsoft Excel (Versión compatible con Windows 7 Profesional) y/o software Microsoft Word (Versión compatible con Windows 7 Profesional).
- Data 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).

3.3.3.3. 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.

3.3.3.4. EXPOSICIÓN

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

3.3.3.5. 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.

3.3.4. Plan de trabajo

El Plan de trabajo será presentado como parte del 1er Entregable del servicio.

3.3.5. Seguros

La empresa contratista deberá contar con SCTR para el profesional acreditado durante el desarrollo de las actividades de la elaboración del expediente técnico de obra.

3.4. RECURSOS A SER PROVISTOS POR EL CONTRATISTA

3.4.1. Equipamiento

3.4.1.1. Equipamiento estratégico

- 01 Camioneta 4x4, antigüedad no mayor a 5 años,
- 02 GPS Diferencial, antigüedad no mayor a 5 años,
- 02 Estación Total, antigüedad no mayor a 5 años,
- 02 Nivel de Ingeniero, antigüedad no mayor a 5 años

3.4.1.2. Otro equipamiento

No aplica

3.4.2. Infraestructura estratégica

- 01 Oficina ubicada en la ciudad de Lima Metropolitana

3.4.3. Personal

3.4.3.1. Personal clave

- **Jefe de Estudio**

Actividades

- Planificará y programará todas las actividades necesarias para la consecución de los objetivos del Estudio, en el plazo establecido.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- 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 Expediente Técnico conforme al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas 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. Coordinará los aspectos de Topografía, Geodesia, Geología y geotécnica, Hidrología superficial y subterránea, sedimentología e hidráulica fluvial, Análisis de Riesgo y Estudio Social.
- Conformará los informes de avance programados y el informe final hasta su conformidad del Estudio de expediente técnico.
- Conjuntamente con el SUPERVISOR, coordinará la obtención de los Documentos de Gestión (arreglos institucionales, financiamiento de los costos de operación y mantenimiento, aporte de los beneficiarios, disponibilidad física del terreno, etc.).
- Revisará y consolidará los informes emitidos por los profesionales especialistas.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.
- El jefe de Proyecto también podrá ocupar el cargo de uno de los siguientes Especialistas: Hidrología, Sedimentos e Hidráulica Fluvial; Geología y Geotecnia; Diseño de Presas; Diseño Hidráulico de Estructuras; 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.

- Velará por el adecuado cumplimiento y aplicación del marco normativo y empleo de Guías Metodológicas para obras de mejoramiento de infraestructura de riego del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, velando siempre por la calidad del proyecto.
 - La organización y programación de la prestación de los servicios de las diversas especialidades, involucra realizar la matriz de asignación de responsabilidades, cronograma de utilización de los recursos, cronograma y control de programación de actividades.
 - Proponer estructura de penalidades al ejecutor de obra, dentro del marco legal, de acuerdo a las actividades críticas que se desarrollan en el expediente técnico que necesitan un estricto control de ejecución.
 - Describir los servicios que ofrezcan mejorar la calidad y condiciones del servicio.
 - Proyectar la estructura de los TdR para la contratación de los seguros de obra, preponderantemente el seguro CAR, además que les servirá para la elaboración de los gastos generales.
 - Realizar una descripción de los cálculos y/o software que serán utilizados por los especialistas para el diseño del Sistema Hidráulico y la infraestructura hidráulica.
- **Especialista en Diseño de Presas**
 - Actividades**
 - Será responsable del estudio de conceptualización y diseño hidráulico y estructura de presa del proyecto.
 - Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
 - Coordinar con el Jefe de Estudio y el especialista en Diseño Estructural para revisión de los avances del mismo.
 - Elaborará el informe de cálculo hidráulico y estructural de la presa del proyecto.
 - 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, durante el proceso constructivo y alertas en la operación.
 - Será responsable de revisar y validar los trabajos topográficos finales, estudios y parámetros técnicos para su utilización en los diseños, Planos, Anexos, etc., que requiera para el desempeño de su función.
 - Elaborará las Planillas de Metrados, los Análisis de Costos Unitarios (en base a cotizaciones de materiales y equipos referenciales), jornales y rendimientos de 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**
 - Actividades**
 - Responsable del diseño hidráulico de la bocatoma, desarenador, canales y obras de arte del proyecto.
 - Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
 - 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 y obras de arte del proyecto.
- 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 CAPECO) y el 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 Diseño Estructural**

Actividades

- Realizará las siguientes actividades:
- Responsable del diseño estructural de la bocatoma, desarenador, canales y obras de arte del proyecto.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Elaborar los diseños, mediante los cálculos estructurales respectivos.
- Coordinar con el Jefe de Proyecto y el especialista en Diseño Estructural para revisión de los avances del mismo.
- Elaborará el informe de cálculo estructural de la bocatoma, desarenador, canales y obras de arte del proyecto.
- 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) y el 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**

Actividades

- Elaborará el Estudio de Mecánica de Suelos, Estudio de Canteras y Fuentes de Agua para la construcción y los Estudios Geológicos - Geotécnicos.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- 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**

Actividades

- Será responsable de la realización del Estudio Hidrológico para el proyecto que determinen los diseños hidráulicos.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Coordinará con los ingenieros geólogos y geotécnicos, así como los diseñadores de las estructuras hidráulicas para la determinación de su función y servicialidad.
- 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 Electro Mecánica**

Actividades

- Será responsable del diseño de los equipos mecánicos, incluirá los datos de los equipos e instrucciones sobre su montaje, pruebas en fábrica, pruebas en vacío y puesta en marcha.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Será responsable del diseño de las redes, central y equipos eléctricos, diseñará y optimizará la conexión de los generadores a los transformadores, de los tableros y equipos de protección de comando y de señalización, así como otros auxiliares (equipos de protección contra incendios, de enfriamiento, sistemas de drenaje, de ventilación, iluminación, equipos de izaje, puente-grúa y polipastos, equipos y sistemas auxiliares de la casa de máquinas etc.).
- Será responsable de brindar instrucción sobre la recepción de materiales y equipos e instrucciones sobre su montaje, pruebas en fábrica, pruebas en vacío y puesta en marcha
- Coordinará con el Jefe del Estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio de manera oportuna.
- Elaborar el plan de operación y mantenimiento durante su funcionamiento, que será parte del plan de operación y mantenimiento general 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 Seguridad e Instrumentación de Presas**

Actividades

- Elaboración del estudio de simulación de rotura de la presa (modelo numérico).
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Definición de los niveles de inundación aguas abajo de la presa en toda la zona de interés.
- La propuesta de sistema de alerta temprana del proyecto.
- Medidas de Seguridad para el proyecto de presa y manual de emergencia de la presa.
- Elaborará el diseño de toda la instrumentación de los equipos de la infraestructura hidráulica.
- Elaborará la descripción técnica de la operatividad y mantenimiento de la instrumentación de la infraestructura hidráulica, la misma que será parte del plan de operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.
- Describirá y/o elaborará los TdR para la contratación de una póliza CAR para el proceso constructivo, en el que incluya los costos debidamente cotizados

- **Especialista en Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos**

Actividades

- Planteará y realizará todos los estudios correspondientes a hidráulica fluvial y sedimentología necesarios para los diseños hidráulicos y estructurales de la infraestructura del proyecto.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.

- Realizará todos los cálculos hidráulicos relacionados con transporte de sedimentos considerando los estudios hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos que involucren al proyecto.
- Tendrá estrecha relación con los encargados de los estudios geológicos, geotécnicos e hidrológicos.
- 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**

Actividades

- Elaboración del Expediente técnico sobre riego tecnificado.
- Elaborar las estrategias, conceptos, metodologías de intervención en el riego tecnificado.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- 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 Análisis y Evaluación de Riesgos**

Actividades

- 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.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Definición de los indicadores para el Análisis de Riesgo.- basado 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.- punto a desarrollar tomando en cuenta el análisis prospectivo realizado anteriormente, en este ítem 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, se determina el nivel peligro asociado con el proyecto, aquí se establece el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el proyecto.
- Coordinar y colaborar con un resumen ejecutivo para la elaboración del Plan de Capacitación a los beneficiarios en el proceso de ejecución de obra.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen

- **Especialista en Estudios Sociales**

Actividades

- Generar procesos metodológicos de comprensión y empoderamiento en la elaboración del expediente técnico.

- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Elaborar materiales de capacitación para las poblaciones beneficiarias del proyecto.
- Colaborará en la elaboración del plan de capacitación a los beneficiarios que se realizará durante el proceso constructivo.
- Apoyar al equipo del personal clave en el relacionamiento y desarrollo de actividades en el ámbito de influencia del proyecto, afín de socializar el proyecto con el entorno, documentándolo adecuadamente con actas de acuerdos o documentos similares, documentación herramienta para el proceso constructivo.
- Brindar capacitación continua y alternativas de acople social con el proyecto y el entorno de las a personas afectadas, que perderían sus terrenos y/o vivienda.
- Evaluar y prever problemas sociales en el proceso de construcción y brindar instructivos de solución, basados en compromisos asumidos en el proceso de elaboración del expediente técnico.
- Coordinar con los profesionales que elaboran el plan de saneamiento físico legal de las áreas y/o viviendas afectadas, plantear reuniones y acuerdos técnicos y sociales afín de ser aplicados en el proceso constructivo.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen al personal clave.

- **Especialista en Hidrogeología**

- **Actividades**

- Sera el encargado de elaborar el estudio de aprovechamiento de agua subterránea con fines de riego, para lo cual desarrollara
- 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
 - Planteara el potencial de explotación del acuífero
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen

- **Especialista en modelamiento hidráulico**

- **Actividades**

- Analizará y optimizará el comportamiento hidráulico definitivo de la presa, aliviadero, descarga de fondo, purga y obras hidráulicas conexas utilizando modelamientos computacionales en 2D y 3D. La elección del tipo de modelamiento (2D o 3D) será determinada por los especialistas, considerando la complejidad de los fenómenos hidráulicos asociados a las estructuras.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen

- **Especialista en planteamiento hidráulico**

Actividades

- Revisar los componentes del proyecto y determinar el Esquema Hidráulico
- Evaluación hidráulica del planteamiento de la oferta hídrica superficial y subterránea
- Proponer, de ser el caso, alternativas para atender la demanda hídrica planteada del proyecto

• **Especialista en túneles**

Actividades

- Verificará y de corresponder complementará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Elaborará el estudio e informe del diseño del túnel de descarga, verificar la sostenibilidad, planteará todos los aspectos necesarios para el funcionamiento y operación del túnel.
- Elaborará el modelo conceptual
- 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 Metrados, costos y presupuestos**

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 técnicas de todas las especialidades del proyecto y elaborará el presupuesto del proyecto;
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Coordinará permanentemente con el Jefe del Estudio, el especialista en presas y los especialistas en diseño hidráulico, diseño estructural y diseño electromecánico, para determinar el proceso constructivo, insumos y rendimientos de una determinada actividad.
- Coordinar y colaborar con un resumen ejecutivo para la elaboración del Plan de Capacitación a los beneficiarios en el proceso de ejecución de obra.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

• **Especialista en Sistemas de Información Geográfica**

Actividades

- Efectuará las coordinaciones con los responsables de los estudios de ingeniería básica para el diseño y elaboración de los mapas temáticos del expediente técnico, superponiendo mapas específicos enlazados a una base de datos alfa- numérica de información del mapa, correspondientes a los estudios: Topográfico, Hidrológico, Agrológico, Riesgo y Desastres, Geológicos, Vulnerabilidad, Otros de interés del especialista correspondiente.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen

• **Especialista en sistemas de alerta temprana**

Actividades

- Desarrollará el planeamiento de emergencia, independientemente de su revisión, considerando las tres fases (alerta, emergencia y vuelta a la normalidad).
- Dicho planeamiento será elaborado para la mayoría de los sectores que tiene relación directa o indirecta con el embalse y beneficios del almacenamiento.
- Para el diseño del sistema de alerta temprana considerará el conocimiento de los siguientes temas: Planes de Gestión del Riesgo por Inundaciones, Planes de Defensa frente a avenidas, Planes de Emergencia por Inundación (nacional, regional o de actividad, p.e. camping), Estudios de peligrosidad y riesgo, Estudios de viabilidad de alternativas de regulación y gestión de inundaciones de cuenca, Estudios de inundabilidad para Planes Generales de Ordenación Urbana, Guías metodológicas de caudales extremos, Evaluaciones de la capacidad de drenaje la red vial, Otros.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Coordinar y colaborar con un resumen ejecutivo para la elaboración del Plan de Capacitación a los beneficiarios en el proceso de ejecución de obra.
- 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 y Edafología**

- **Actividades**

- Efectuará una inspección detallada del área de estudio, para verificar la actual situación de las condiciones geográficas.
- Elaborará la capacidad de uso de los suelos y su aptitud para el riego.
- Elaborará un plan de desarrollo agropecuario y agro- industrial, como parte del plan de capacitación a los beneficiarios que se ejecutará en el proceso constructivo.
- Evaluará la capacidad técnica de los agricultores, los aspectos agronómicos de tierras y de servicios de apoyo a la producción; como parte del plan de capacitación a los beneficiarios.
- Determinará las áreas de riego.
- Estará en constante coordinación con el Jefe del Estudio, y el especialista en estructuras hidráulicas y sistema de riego tecnificado.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen.

- **Especialista en Agroeconomía, estudios de mercado y plan de negocios**

- **Actividades**

- Realizará 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).
- Deberá presentar un estudio de Mercado en cual se haya analizado la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener en el proyecto.
- Deberá presentar el Plan de negocios donde debe incluir una descripción de las oportunidades de agro negocio e identificación de las empresas agroexportadoras.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Estará en constante coordinación con el Jefe del Estudio, y el especialista en Agrología.
- Coordinar y colaborar con un resumen ejecutivo para la elaboración del Plan de Capacitación a los beneficiarios en el proceso de ejecución de obra.

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

- **Especialista en Topografía y/o Georeferenciación**

Actividades

- Responsable de la gestión y administración de los estudios de topografía y georeferenciación del proyecto.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar 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
- Establecer puntos de referencia monumentados (hitos de concreto y placa de bronce).
- Dirigir, programar y conducir los trabajos topográficos, responsabilizándose de cumplir con las obligaciones técnicas, económicas y legales que se deriven de su actuación.
- 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 Ingeniería de Pozos**

Actividades

- Sera el responsable del diseño de los pozos contemplado en el proyecto.
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.
- Definirá los criterios de diseño, habilitación, profundidad de los pozos, profundidad de las bombas y los costos de implementación, así como proyectar las redes de energía necesaria.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen

- **Modelador numérico hidrogeológico**

Actividades

- Dominio de software especializado: El conocimiento de MODFLOW, MODFLOW-USG y FEFLOW, así como herramientas complementarias como PEST, MT3D, RT3D, MODPATH y SEAWAT, es esencial para la modelación precisa y confiable de acuíferos.
- Dominio de software GIS y Leapfrog: El conocimiento de GIS y Leapfrog permite la creación de modelos geológicos 3D precisos, que son fundamentales para la modelación hidrogeológica
- Verificará, en conjunto con los demás especialistas el avance del expediente técnico de obra que proporcionará la entidad, a efectos de que forme parte de los entregables.

3.4.3.2. Otro personal

- **Asistente en Topografía**

Actividades

- Deberá tener Experiencia Mínima de 2 años como topógrafo o asistente de topografía. Serán responsable de los servicios de topografía y levantamientos a nivel de detalle de todas las áreas necesarias para el adecuado diseño de las obras

Perfil

- Ingeniero Civil Agrícola o Topógrafo

- **Asistente diseñador hidráulico I**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño hidráulico o asistente de diseño hidráulico, Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño hidráulico de las estructuras del proyecto.

Perfil

- Ingeniero: Civil o Agrícola o Mecánico de Fluidos

- **Asistente diseño estructural**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño estructural o asistente de diseño estructural. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño estructural de las estructuras del proyecto.

Perfil

- Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola

- **Asistente geología y geotecnia**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño geotécnico o asistente en diseño geotécnico. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño geotécnico del proyecto

Perfil

- Ingeniero Geólogo o civil o Minas

- **Asistente metrados, costos y presupuestos**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como ingeniero de metrados, costos y presupuestos o asistente en metrados, costos y presupuestos. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable de la elaboración del presupuesto de obra.

Perfil

- Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola

- **Especialista CAD**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como especialista del software CAD, o como asistente en diseño y dibujo en 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

Perfil

- Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Técnicos Cadistas

• **Asistente GIS**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como especialista en sistemas de información geográfica o en la Asistencia en Sistema de Información Geográfica. Será responsable de la generación de mapas temáticos, modelos conceptuales, modelos digitales entre otros, asimismo brindar apoyo técnico profesional a los ingenieros responsables de los diseños hidráulicos y estructurales, especialistas en riesgo, agrologico, geológico entre otros del proyecto.

Perfil

- Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Ingeniero en Mecánica de Fluidos

• **Asistente estudios sociales**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como especialista en estudios sociales o asistente en Estudios Sociales Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al profesional responsable de los estudios y determinaciones sociales del proyecto.

Perfil

- Licenciado en Sociología o socióloga o comunicadora social

• **Asistente agrología y edafología**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño agrológico y edafológico o asistente en diseño agrológico y edafológico. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable de la elaboración del diseño agrológico y edafológico del proyecto.

Perfil

- Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola

• **Asistente de Instrumentación de presas**

Actividades

- Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño de instrumentación de presas o asistente en diseño de instrumentación de presas. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño de la instrumentación y seguridad de presas del proyecto.

Perfil

- Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola

• **Asistente hidráulica fluvial**

Actividades

- Deberá haber como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño de hidráulica fluvial o asistente en diseño de Hidráulica fluvial. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño de la hidráulica fluvial del proyecto.

- Perfil**

 - Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola
- **Asistente en Equipamiento Electromecánico**

Actividades

 - Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en equipamiento electromecánico o asistente en equipamiento electromecánico. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño electromecánico del proyecto.

Perfil

 - Ingeniero mecánico eléctrico o ingeniero mecánico o eléctrico
- **Asistente en Hidrogeología e ingeniería de pozos**

Actividades

 - Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en diseño e implementación de pozos y/o estudios hidrogeológicos. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño de pozos y explotación de aguas subterráneas.

Perfil

 - Ingeniero: Geólogo o Civil o agrícola
- **Asistente agroeconomía, estudio de mercado y plan de negocios**

Actividades

 - Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en elaboración de planes de negocio, y/o agroeconomía estudio de mercado. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del diseño agroeconómico

Perfil

 - Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Economista
- **Asistente en modelamiento hidráulico**

Actividades

 - Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en modelamiento hidráulico o asistente en modelamiento hidráulico. Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable del modelamiento hidráulico del proyecto.

Perfil

 - Ingeniero civil o agrícola
- **Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional**

Actividades

 - Deberá tener como mínimo una experiencia de dos (2) años como especialista de seguridad y salud ocupacional (Prevención de accidentes).

Perfil

 - Ingeniero ambiental o agrícola o civil o industrial
- **Técnico Inventario de Infraestructura de riego**

Actividades

 - Deberá encargarse del inventario de la infraestructura de riego (canales, tomas, obras de arte, bocatomas, que se encuentran actualmente construidas y la infraestructura que se ejecute con el proyecto, con una experiencia de dos (01) año en trabajos similares

- Perfil**
 - Bachiller en Ing. Agrícola o en Ing. Civil.
- **Técnico recolección de muestras de suelo**
 - Actividades**
 - Deberá encargarse de la recolección de muestras de suelos en las calicatas a excavar para pruebas de edafología, agrología y mecánica de suelos con una experiencia de dos (01) año en trabajos similares
 - Perfil**
 - Bachiller en Ing. Agrícola o en Ing. Civil o en Ing. Agronómica.
- **Técnico sistema de alerta temprana**
 - Actividades**
 - Deberá encargarse del apoyo en fases de campo y gabinete de los Planes de Gestión del Riesgo por Inundaciones, Defensa frente a avenidas, Planes de Emergencia por Inundación (nacional, Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en trabajos similares.
 - Perfil**
 - Bachiller en Ing. Civil o en Ing. Electrónica.
- **Técnico para Inventario de Pozos**
 - Actividades**
 - Deberá encargarse del inventario de la infraestructura de pozos tubulares que se encuentran actualmente construidos y por ejecutarse con el proyecto, con una experiencia de un (01) año en trabajos similares
 - Perfil**
 - Bachiller en Ing. Civil o en Ing. Agrícola
- **Técnico social encuestador**
 - Actividades**
 - Apoyo a los profesionales que elaboran el plan de saneamiento físico legal de las áreas y/o viviendas afectadas, plantear reuniones y acuerdos técnicos y sociales afín de ser aplicados en el proceso constructivo, realizando encuestas a los beneficiarios.
 - Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en trabajos similares
 - Perfil**
 - Bachiller en Sociología o Antropología o Ingeniería
- **Técnico Cadista**
 - Actividades**
 - Apoyo al especialista del software CAD, que va a generar planos de dibujo a nivel constructivo de las áreas de diseño contempladas en el proyecto
 - Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año en trabajos similares
 - Perfil**
 - Bachiller en Ing. Civil o en Ing. Agrícola o técnico Cadista

3.5. OTRAS CONSIDERACIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LA PRESTACIÓN

3.5.1. Confidencialidad

No revelar, entregar o poner a disposición de terceros, salvo autorización expresa del Programa Subsectorial de Irrigaciones – PSI, la información proporcionada por éste para la prestación del servicio y, en general, toda información a la que tenga acceso o la que pudiera producir con ocasión del servicio que presta. Así mismo, se abstendrá de realizar acciones u omisiones que pudieran perjudicar o atentar la imagen institucional del programa, guardando absoluta confidencialidad

3.5.2. Propiedad intelectual

El contratista acepta expresamente que los derechos patrimoniales y conexos de propiedad intelectual sobre los productos y documentación generada que se entreguen al amparo del presente servicio corresponden únicamente al Programa Subsectorial de Irrigación con exclusividad y todos los efectos

3.5.3. Medidas de control durante la ejecución contractual

El servicio en mención estará sujeto a supervisiones inopinadas y no programadas realizado a través de la oficina autorizada de la entidad

3.5.4. Conformidad de la prestación

La notificación de la conformidad de cada uno de los entregables por parte de la entidad (PSI-UGIES), le será cursada al Consultor, previa aprobación de la supervisión.

No será procedente la conformidad parcial para ningún entregable. Es decir que El Consultor, deberá cumplir con presentar todos los volúmenes indicados y requeridos, caso contrario, su presentación será incompleta y no se podrá dar por concluido el servicio contratado.

La conformidad del servicio de consultoría de obra será otorgada por la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales- UGIES, previo informe de conformidad del especialista y/o de la coordinación respectiva, en virtud al Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

La Constancia de prestación del servicio de consultoría de obra será emitida por la Unidad de Administración del PSI y en concordancia con el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. No se emitirá constancia parcial por la elaboración del expediente técnico; la constancia abarca la totalidad del cumplimiento del contrato.

3.5.5. Responsabilidad por vicios ocultos

El CONTRATISTA asumirá la total responsabilidad técnica por los servicios prestados para la elaboración del estudio de Inversión a nivel del Expediente Técnico.

La revisión de los documentos por parte de SUPERVISIÓN, durante la elaboración del Estudio, no exime al CONTRATISTA de la responsabilidad absoluta y total del mismo.

En concordancia con la Ley General de Contrataciones Públicas, EL CONTRATISTA es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos de los servicios ofertados por un plazo de siete (07) años contados a partir de la conformidad otorgada por la Entidad. En razón a esta responsabilidad se podrá citar al Contratista. En caso de no concurrir a la citación indicada en el párrafo anterior se hará conocer su negativa al Tribunal de Contrataciones del Estado

3.6. RESOLUCION CONTRACTUAL (OBLIGATORIO)

Cualquiera de las partes puede resolver el contrato u orden, total o parcialmente, en los siguientes casos:

- a) Caso fortuito o fuerza mayor que imposibilite la continuación del contrato.

- b) Incumplimiento de obligaciones contractuales, por causa atribuible a la parte que incumple.
- c) Hecho sobreviniente al perfeccionamiento del contrato, de supuesto distinto al caso fortuito o fuerza mayor, no imputable a ninguna de las partes, que imposibilite la continuación del contrato.
- d) Por incumplimiento de la cláusula anticorrupción.
- e) Por la presentación de documentación falsa o inexacta durante la ejecución contractual.
- f) Configuración de la condición de terminación anticipada establecida en el contrato, de acuerdo con los supuestos que se establezcan en el reglamento para su aplicación.

Los hitos específicos del contrato es la elaboración del saldo del expediente técnico de obra. El procedimiento y las condiciones para su aplicación se realiza conforme al artículo 122 del Reglamento aprobado por el Decreto Supremo N° 009-2025-EF.

3.7. OBLIGACIÓN ANTICORRUPCIÓN Y ANTISOBORNO (Obligatorio)

A la suscripción de este contrato, EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber ofrecido, negociado, prometido o efectuado ningún pago o entrega de cualquier beneficio o incentivo ilegal, de manera directa o indirecta, a los evaluadores del proceso de contratación o cualquier servidor de la entidad contratante.

Asimismo, EL CONTRATISTA se obliga a mantener una conducta proba e íntegra durante la vigencia del contrato, y después de culminado el mismo en caso existan controversias pendientes de resolver, lo que supone actuar con probidad, sin cometer actos ilícitos, directa o indirectamente. Aunado a ello, EL CONTRATISTA se obliga a abstenerse de ofrecer, negociar, prometer o dar regalos, cortesías, invitaciones, donativos o cualquier beneficio o incentivo ilegal, directa o indirectamente, a funcionarios públicos, servidores públicos, locadores de servicios o proveedores de servicios del área usuaria, de la dependencia encargada de la contratación, actores del proceso de contratación y/o cualquier servidor de la entidad contratante, con la finalidad de obtener alguna ventaja indebida o beneficio ilícito. En esa línea, se obliga a adoptar las medidas técnicas, organizativas y/o de personal necesarias para asegurar que no se practiquen los actos previamente señalados.

Adicionalmente, EL CONTRATISTA se compromete a denunciar oportunamente ante las autoridades competentes los actos de corrupción o de inconducta funcional de los cuales tuviera conocimiento durante la ejecución del contrato con LA ENTIDAD CONTRATANTE.

Tratándose de una persona jurídica, lo anterior se extiende a sus accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o cualquier persona vinculada a la persona jurídica que representa; comprometiéndose a informarles sobre los alcances de las obligaciones asumidas en virtud del presente contrato.

Finalmente, el incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta cláusula, durante la ejecución contractual, otorga a LA ENTIDAD CONTRATANTE el derecho de resolver total o parcialmente el contrato. Cuando lo anterior se produzca por parte de un proveedor adjudicatario de los catálogos electrónicos de acuerdo marco, el incumplimiento de la presente cláusula conllevará que sea excluido de los Catálogos Electrónicos de Acuerdo Marco. En ningún caso, dichas medidas impiden el inicio de las acciones civiles, penales y administrativas a que hubiera lugar.

3.8. GESTION DE RIESGOS (obligatorio)

Las partes realizan la gestión de riesgos de acuerdo con lo establecido en el presente requerimiento y los documentos que lo conforman, a fin de tomar decisiones informadas, aprovechando el impacto de riesgos positivos y disminuyendo la probabilidad de los riesgos negativos y su impacto durante la ejecución contractual, considerando la finalidad pública de la contratación.

3.1.1. METAS FÍSICAS U OBJETIVOS FUNCIONALES

La contratación por ejecutar tiene como metas físicas las siguientes:

Definir el marco ingenieril, con sus parámetros científicos y normativos, y las condiciones técnico legales, bajo las cuales se deberá seleccionar a la empresa consultora, bastamente experimentada, que se encargará de elaborar el Saldo del Expediente Técnico a nivel de ingeniería

de detalle con la información necesaria y suficiente para la construcción del proyecto: “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497; en concordancia con los alcances establecidos en el presente documento, la información de avance proporcionado por la entidad, los estudio previos de preinversión (perfil aprobado y viable), las normas técnicas nacionales e internacionales; que permitan estructurar adecuadamente un documento de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de obra.

El consultor debe tener en cuenta que, el PSI brindará información técnica de avance de la Elaboración del Expediente Técnico, que deriva del contrato de consultoría resuelto, el cual consiste en los cuatro primeros entregables a los cuales la entidad ha otorgado conformidad, y que servirán como insumo para la elaboración del saldo del Expediente Técnico.

Se considera como elemento clave para la elaboración del saldo del Expediente Técnico, la participación de los actores locales y regionales comprometidos con el proyecto, e identificar las características y propuestas económico-sociales que permitan garantizar la sostenibilidad de la inversión pública.

El expediente técnico deberá ser elaborado con la finalidad de buscar la solución técnico-económica más conveniente, a fin de garantizar la seguridad, estabilidad y durabilidad de la infraestructura a construir, en cumplimiento con las metas indicadas en el Estudio de Pre inversión del proyecto aprobado, consideraciones respecto al cambio del eje de la presa (información que proporcionará la entidad) y cumpliendo con la normatividad técnica y legal vigente.

El tipo de proyecto a elaborar (culminar), se desarrolla en base al estudio de varias ramas técnicas de la ingeniería además de aspectos socioeconómicos, por lo que el Expediente Técnico requiere de la participación de profesionales de distintas especialidades (plantel técnico del consultor de obras), los cuales realizarán los estudios y diseños detallados que correspondan a la naturaleza de la obra y que servirán para la posterior ejecución de la misma. El consultor es el único responsable ante la Entidad por la calidad de los estudios contratados.

Los presentes términos de referencia, para la elaboración del saldo del expediente técnico, bajo ningún punto de vista son limitativos o reemplazan conceptos científicos, tampoco se interpone a la tecnología e innovación de procedimientos constructivos bajo la buena práctica de la ingeniería, resaltando que el fin último es brindar un proyecto a la sociedad como un producto de buena calidad que cumple con la finalidad prevista y por ende las expectativas de los beneficiarios.

3.1.2. ANEXOS TÉCNICOS

Para los fines de convocatoria de la elaboración del saldo del expediente técnico, toda la información técnica, documentaria y de sostenibilidad a nivel de preinversión y avance en la elaboración del expediente técnico (respecto a prestaciones ejecutadas anteriormente en torno a la elaboración del expediente técnico), será anexada al presente documento y se describe a continuación:

Anexo I:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA FORMULAR LA INGENIERÍA DE POZOS E HIDRÁULICA SUBTERRÁNEA

Anexo II:

TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA FORMULAR UN SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA Y SEGURIDAD DE PRESAS

Anexo III:

Entregables N° 01; N° 02; N° 03 y N° 04 y Adicional N° 01: en el siguiente Link:

https://psigob-my.sharepoint.com/:f/g/personal/admin_psi_gob_pe/Ehg0R7imvehJi43BcxmOfwwBmYO8ZDdWGHGqAQTIsp-ksA?e=M2yuFf

Advertencia

De conformidad con los literales g) e i) del artículo 5 del Reglamento, las entidades deben garantizar que el proceso de contratación sea objeto de publicidad y difusión, así como basado en reglas y criterios claros y accesibles.

En ese sentido se precisa que toda la información, incluyendo los anexos técnicos deben estar registrados en el SEACE de la Pladiscop, prohibiendo la publicación de links o enlaces externos en reemplazo de dicha información.

3.1.3. EMPLEO DE METODOLOGÍAS COLABORATIVAS

Para el presente proceso no se empleará la metodología BIM

3.1.4. CONDICIONES DE CONTRATACIÓN

a. MODALIDAD DE PAGO

El contrato se rige por la modalidad de Suma Alzada, de conformidad con el artículo 161 del Reglamento.

b. SISTEMA DE ENTREGA

No aplica

c. PLAZO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

El plazo máximo para la elaboración del Saldo del Expediente Técnico es de ciento sesenta y cinco (165) días calendario, contados a partir del día siguiente de suscrito el contrato respectivo.

El inicio del plazo no tiene otro condicionante y/o requisito, sólo y exclusivamente la suscripción del contrato.

Dentro de los dos (02) días del inicio del plazo contractual, el contratista debe requerir a la Entidad la entrega formal del terreno; transcurrido el plazo y de no haberse efectuado la solicitud, será de exclusiva responsabilidad del contratista.

La Entidad dentro de los dos (02) días siguientes, notificará al contratista la fecha programada para la entrega formal del terreno en el lugar donde se desarrollarán los trabajos.

El tiempo del proceso de entrega del terreno, está considerado dentro del plazo contractual para la elaboración del expediente técnico, por tanto, en ningún caso, será causal de ampliación de plazo.

El servicio materia de la presente convocatoria se prestan en el plazo de 165 días calendarios, con la presentación de 04 entregables, cuyo contenido se muestra a continuación:

PRIMER ENTREGABLE

❖ El PRIMER ENTREGABLE será presentado por el consultor a la supervisión con copia a la entidad, a los **DIEZ (10) días calendario**, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato. El primer entregable debe contener como mínimo lo siguiente:

✓ PLAN DE TRABAJO

El Plan de trabajo, debe contener lo siguiente como mínimo:

- Elaborar un informe detallado 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 gabinete y campo, fotografías, cronograma de participación de profesionales.
- Plan de manejo ambiental al ejecutar las actividades o estudios para la elaboración del expediente técnico.
- Plan de calidad, describiendo los mecanismos de aseguramiento de calidad del estudio, tolerancias, permisibilidades, control de los servicios prestados y la aplicación de software que serán utilizados en el estudio.
- Presentación de los profesionales de apoyo, acreditando los Títulos profesionales correspondientes, la experiencia mínima requerida y el tiempo de participación mínima requerido para las actividades a desarrollar en el Estudio.

Este Plan de Trabajo debe ser entregado a la supervisión a los 05 días calendarios siguientes a la suscripción del contrato.

La supervisión emitirá su pronunciamiento a los dos (02) días de recepcionado el Plan de Trabajo:

- De encontrarse conforme, será comunicado a la entidad con copia al consultor.
- De presentarse observaciones, la supervisión otorgará el plazo de máximo dos (02) días para la subsanación correspondiente.

La supervisión, luego de verificar que el Plan de Trabajo del consultor cumpla con lo requerido en los presentes términos de referencia, emite su aprobación comunicándolo al consultor y entidad. Posterior a lo cual, el especialista de UGIES emitirá la validación correspondiente a la aprobación de la supervisión, haciéndolo de conocimiento del consultor y supervisión.

Siendo así que, el documento de validación del Plan de Trabajo que remita la entidad debe ser adjuntada por el consultor en este primer entregable.

Cabe resaltar que la aprobación y validación del Plan de Trabajo, no imposibilita al consultor a continuar con la elaboración de sus entregables.

✓ **INFORME N°01**

Este informe corresponde a la **revisión** que debe efectuar el consultor contratado, respecto de la información proporcionada por el PSI, correspondiente al avance de elaboración del Expediente Técnico. Toda vez que el consultor empleará esta información para la entrega del Expediente Técnico Final.

La información que proporcionará la entidad, será de acuerdo a las conformidades otorgadas al contrato resuelto, las mismas que contienen el siguiente detalle:

- Primer Informe, referido a:
 - Elaboración del informe de reconocimiento de campo.
 - Plan de Trabajo (Cronograma de actividades del estudio, planos y croquis del esquema de obras, metodología de trabajo, Plan de seguridad, Plan de manejo ambiental).

- Segundo Informe, referido a:

ESTUDIO: Desarrollo de los ítems del capítulo 14²⁰, de acuerdo al cronograma elaborado.

ANEXOS: Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. TOPOGRAFÍA

²⁰ Referido al contrato anterior- Términos de Referencia, capítulo 14. Alcance y descripción del servicio de consultoría

- Estudio topográfico de obras de captación, conducción, distribución y almacenamiento concluido.
2. ESTUDIO HIDROLÓGICO
Estudio hidrológico concluido
- Levantamiento geomorfológico de la zona de estudio y de la cuenca del río Zaña, caracterización climática, evaluación estadística de las variables meteorológicas e hidrológicas, determinación de la disponibilidad hídrica del proyecto, sinceramiento de las áreas a regar, balance hídrico del proyecto, simulación hídrica, cálculo de las máximas avenidas, tránsitos de embalses, cálculo del caudal ecológico del proyecto, considerando aportes de aguas subterráneas.
 - Elaboración del informe hidrológico
3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- Avance del Estudio de Geología y Geotecnia.
 - Interpretación de los resultados geofísicos, hidrogeológicos y de mecánica de suelos, mapeo geológico del ámbito de la infraestructura hidráulica propuesta. Elaboración del informe geotécnico.
4. AGROLOGÍA
- Identificación de las áreas agrícolas que serán beneficiadas con el proyecto (áreas a mejorar e incorporar).
 - Análisis fisiográfico del área del proyecto, descripción de los suelos, capacidad de uso mayor de las tierras, uso actual de las tierras, cédula de cultivos.
 - Análisis en laboratorio de las muestras e informe edafológico de suelos (50% de avance).
5. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS
- Verificación y congruencia de los diseños realizados en el estudio de preinversión de las obras hidráulicas y conexas.
 - Definir el cuerpo de la presa principal y diques secundarios, cálculo de la estabilidad, análisis de filtraciones.
 - Planteamiento de alternativas de la red de distribución de agua para riego.
 - Elaboración del informe en base a resultados de avance de geotecnia.
6. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO
- Identificación de peligros y desastres ocurridos en la zona del proyecto.
 - Definición y análisis de los indicadores de riesgo, como: Amenazas, exposición, vulnerabilidad y resiliencia.
 - Elaboración del avance del informe.
7. ESTUDIO SOCIAL E IMPACTO SOCIOECONÓMICO
- Determinar el área de influencia del sistema hidráulico a proyectar y grupos de interés.
 - Reafirmación de la línea de base social y socioeconómica, documento de sostenibilidad.
 - Formulación de fichas, programación y ejecución (técnica y social), talleres de capacitación

- Formulación del plan de capacitación social y capacitación técnica
 - Evaluación de impacto socioeconómico, medidas de mitigación, análisis de viabilidad social del proyecto.
 - Elaboración del informe de avance.
- Tercer Informe, referido a:
- ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: Avance en el desarrollo del capítulo 14²¹ y anexos.
- ESTUDIOS: Desarrollo de los ítems del capítulo 14:
- ANEXOS: Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Conclusión de las investigaciones geotécnicas (perforaciones diamantinas y permeabilidad) de campo.
- Interpretación de los resultados geofísicos, hidrogeológicos y de mecánica de suelos, mapeo geológico del ámbito de la infraestructura hidráulica propuesta, sismología y riesgo sísmico.
- Culminación del análisis geosísmico del área de estudio, sondajes eléctricos verticales e investigaciones geofísicas.
- Elaboración del informe geológico-geotécnico (70% de avance).

2. AGRONOMÍA, AGROSOCIOECONÓMICO Y PLAN DE DESARROLLO AGROPECUARIO

- Culminación del análisis en laboratorio de las muestras e informe edafológico de suelos.
- Elaboración del informe agrológico.
- Culminación de los estudios agro socioeconómico y plan de desarrollo agropecuario.

3. HIDRAULICA FLUVIAL Y SEDIMENTOS,

- Estudio de sedimentología e hidráulica fluvial concluido.

4. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

- Diseño de la presa principal, diques secundarios y estructuras conexas.
- Elaboración del informe de diseño culminado.

5. ESTUDIO DE PELIGRO SÍSMICO

- Revisión de la información tectónica disponible
- Análisis de la sismicidad histórica
- Caracterización de las fuentes sismogénicas
- Análisis de peligro sísmico, método probabilístico y determinístico en roca (Suelo Tipo B, según IBC)
- Análisis de desagregación sísmica
- Generación de acelerogramas sintéticos ajustados y escalados a las demandas sísmicas de diseño, realizados en el perfil estratigráfico representativo en la ubicación de la presa (parámetros elásticos y resistentes de los estratos que la conforman)

²¹ Referido al contrato anterior- Términos de Referencia, capítulo 14. Alcance y descripción del servicio de consultoría

- Análisis unidimensional de respuesta de sitio hasta el nivel de cimentación
- El cálculo de los valores de los coeficientes de diseño sísmico a ser usados en el análisis pseudo-estático.
- Mapa de fuentes sismogénicas, densidades sísmicas, isosistas neotectónico, sismotectónico, sección transversal de subducción y máximas intensidades.

Análisis Dinámico de Presa

- Se realizará el análisis dinámico de presa por el método simplificado de Makdisi y Seed para el cálculo de las deformaciones permanentes.
- Determinar las aceleraciones producidas por el sismo en la presa por respuesta dinámica, en base al acelerograma obtenidos en el estudio de peligro sísmico, se utilizará el método de elementos finitos, para el cálculo de aceleraciones promedio para varias superficies de falla potenciales

6. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DERIVACIÓN, DESCARGA Y CANALES INTEGRADORES

- Planteamiento del esquema hidráulico mejorado de las bocatomas, canal aductor, canal de descarga y canales integradores.
- Elaboración del informe de avance de diseño

7. ANÁLISIS DE RIESGOS Y VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

- Informe de avance del estudio de riesgos y vulnerabilidad.

8. ESTUDIO SOCIAL E IMPACTO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTAL

- Identificar las servidumbres en las zonas donde deban considerarse.
 - Elaborar el plan de gestión social y relacionamiento comunitario.
 - Identificación de poseionarios de los posibles terrenos afectados - informe de avance
 - Planteamiento de alternativas para la reubicación de áreas afectadas por las obras.
 - Avance de Estudio de Impacto Ambiental semidetallado
- Cuarto Informe, referido a:

ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: Avance en el desarrollo del capítulo 14²².

ANEXOS: Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

- Conclusión del estudio geológico-geotécnico.

2. AGROLOGÍA, ESTUDIO DE MERCADO Y PLAN DE NEGOCIOS, FORTALECIMIENTO DE LAS ORGANIZACIONES DE USUARIOS, ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO

- Culminación del estudio agrológico.

²² Referido al contrato anterior- Términos de Referencia, capítulo 14. Alcance y descripción del servicio de consultoría

- Avances en los estudios de plan de negocios, fortalecimiento de las organizaciones de usuarios, organización y gestión del proyecto.

3. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

- Diseño definitivo de la presa y obras conexas.
- Realizar el modelamiento fluvial con proyecto, y definición de las obras de estabilización y protección.
- Cálculo del transporte de sedimentos en el embalse.

4. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DERIVACIÓN, DESCARGA Y CANALES INTEGRADORES

- Informe de diseño de la bocatoma, canal aductor y obras de arte.
- Informe de diseño del canal de descarga, obras de arte, canal integrador de la margen derecha y margen izquierda con las respectivas obras de arte.
- Trazo final del canal integrador de la margen izquierda y localización de las obras de arte.
- Realizar el planteamiento de un sistema de riego de alta eficiencia (tecnificado) en las áreas a mejorar e incorporar.

5. ESTUDIO SOCIAL Y SOCIOECONÓMICO

- Conclusión del estudio de impacto social y socioeconómico.
- Informe Social concluido al 100%, en original y dos (02) copias (versión magnética y en formatos editables).

6. METRADOS, PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

- Avances en la elaboración de la planilla de metrados de la obra.
- Realizar la descripción de precios unitarios de las partidas.

7. ARQUEOLOGÍA

- Avances en la evaluación arqueológica de la zona de influencia del proyecto.
- Inventario de los sitios arqueológicos ubicados en el área de intervención del proyecto y el área de influencia social. Así como su representación en mapas y superpuesto sobre el proyecto.

● Respecto al Adicional N°01

Mediante Resolución Jefatural N°051-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD de fecha 11 de abril del 2022, la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje aprueba el Adicional N°01 del Contrato N° 039-2020-MINAGRI-PSI para la consultoría de obra para la elaboración del Expediente Técnico del PIP con CUI N° 2195497, este adicional corresponde a levantamiento topográfico a nivel parcelario de 816 Ha.

Así mismo; mediante Carta Nro 00691-2022-MIDAGRI-DVDAFIR/PSI-UGIRD de fecha 27 de junio de 2022, la Unidad Gerencial de Infraestructura de Riego y Drenaje otorga la conformidad a la antes mencionada prestación.

Obteniéndose:

1. Informe de Levantamiento topográfico
2. 03 planos topográficos de las áreas de riego levantadas
3. Digitales de los mosaicos de las áreas de riego tecnificado adicional

- ❖ El SEGUNDO ENTREGABLE será presentado por el consultor a la supervisión con copia a la entidad, a los **cuarenta y cinco (45) días calendario** contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, deberá presentar como mínimo lo siguiente:

✓ **INFORME N°02**

Elaboración de los estudios básicos, concerniente a lo siguiente:

1. DISEÑO DE LA PRESA Y OBRAS CONEXAS

- Culminación del diseño del equipamiento hidromecánico de las estructuras.
- Diseño de caminos de acceso y de servicio a las obras.

2. DISEÑO DE LAS OBRAS DE DERIVACIÓN, DESCARGA Y CANALES INTEGRADORES

- Diseño completo del sistema de riego de alta eficiencia (tecnificado).
- Avances en el diseño del acondicionamiento de las obras existentes a los nuevos diseños de los canales a proyectar.
- Informe de diseño de bocatoma, canal aductor y obras de arte: Diseño hidráulico, estructural e hidromecánico concluido.
- Informe de diseño de canal de descarga, obras de arte, canal integrador de la margen izquierda y margen derecha con las respectivas obras de arte: Diseño hidráulico, estructural e hidromecánico concluido.
- Hidráulica subterránea concluida.

3. IMPACTO SOCIAL Y SOCIOECONÓMICO

- Estudio de impacto social y socioeconómico al 100%.

4. METRADOS, PRESUPUESTOS Y CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

- Avances en la elaboración de la planilla de metrados de la obra.
- Realizar la descripción de precios unitarios de las partidas.
- Informe de avance de presupuesto de acuerdo a las partidas obtenidas de los metrados.

5. CARGO DE LA PRESENTACIÓN DEL EXPEDIENTE PARA SOLICITAR LA ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA A LA AAA JEQUETEPEQUE- ZARUMILLA, para lo cual el consultor considerará la información requerida en los presentes términos de referencia, para trámite ante la Autoridad Nacional del Agua, según TUPA "Solicitar la acreditación de disponibilidad hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua subterránea", considerando la información requerida conforme a los lineamientos establecidos en la normativa vigente Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA y su reglamento, complementado con información del previo expediente administrativo, y resolver la evaluación técnica llevada a cabo por la Autoridad Nacional del Agua mediante Oficio N° 0265-2024-ANA-AAA.JZ.

6. CARGO DE LA PRESENTACIÓN DEL EXPEDIENTE PARA SOLICITAR LA ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL A LA AAA JEQUETEPEQUE -ZARUMILLA, para lo cual el consultor considerará la información requerida en los presentes términos de referencia, para trámite ante

la Autoridad Nacional del Agua, según TUPA, “Solicitar la acreditación de disponibilidad hídrica para el otorgamiento de derechos de uso de agua superficial”, considerando la información requerida conforme a los lineamientos establecidos en la normativa vigente Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA y su reglamento, complementado con información del previo expediente administrativo, y resolver la evaluación técnica llevada a cabo por la Autoridad Nacional del Agua mediante resolución directoral N° 0342-2025-ANA-AAA.JZ.

TERCER ENTREGABLE

- ❖ El TERCER ENTREGABLE será presentado por el consultor a la supervisión con copia a la entidad, a los **ciento treinta y cinco (135)** días calendario contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato.

- ✓ **INFORME N°03**

EXPEDIENTE TÉCNICO COMPLETO DE LA FASE N°01

Se deberá presentar el informe completo para su revisión, el mismo que contendrá el desarrollo completo y conclusión del Expediente Técnico y Estudios de Ingeniería del proyecto denominado: “Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque” y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497- FASE N°01, correspondiente a trabajos para ejecución de la **Presa y bocatoma Zaña**.

** En esta fase se desarrollarán todos los componentes necesarios para la ejecución y funcionamiento de la presa, tales como las estructuras hidráulicas conexas de la presa y túnel de descarga; así mismo, canal aductor y bocatoma Zaña.*

Deberá contener la estructura detallada en el ítem 19²³ de los presentes términos de referencia.

- Así mismo; deberá anexar la documentación dirigida a los entes pertinentes, que acrediten las gestiones y coordinaciones (tales como subsanación de observaciones, seguimiento al trámite, entre otros) efectuadas por el consultor para la obtención de la Acreditación de Disponibilidad hídrica superficial y subterránea a la AAA JEQUETEPEQUE- ZARUMILLA.

Presentación de documentos relativos a la acreditación de disponibilidad hídrica según se detalla a continuación:

1. **DOCUMENTO RESOLUTIVO DE LA ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUBTERRÁNEA A LA AAA JEQUETEPEQUE- ZARUMILLA**, para lo cual el consultor considerará la información requerida en los presentes términos de referencia con respecto a la hidrogeología, donde la Autoridad Nacional del Agua mediante su Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque-Zarumilla, emita una resolución, que acredite la disponibilidad hídrica subterránea en el ámbito del proyecto, conforme a los criterios establecidos en la normativa vigente.
2. **DOCUMENTO RESOLUTIVO DE LA ACREDITACIÓN DE DISPONIBILIDAD HÍDRICA SUPERFICIAL A LA AAA JEQUETEPEQUE -ZARUMILLA**, para lo cual el consultor considerará la información requerida en los presentes términos de referencia, donde la Autoridad Nacional del Agua mediante su Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Jequetepeque-Zarumilla, emita una resolución, que acredite la disponibilidad hídrica superficial en el ámbito del proyecto, conforme a los criterios establecidos en la normativa vigente.

Todo trámite ante la ANA, se realizará en coordinación con la Entidad. Los documentos resolutivos de acreditación de disponibilidad hídrica superficial y subterránea deben ser a nombre del Titular PSI.

²³ En lo que corresponda a la Fase 1

En ambos casos, los documentos deberán incorporar, además, copia de la documentación formal remitida a las entidades competentes, evidenciando las gestiones realizadas por el consultor, tales como: subsanación de observaciones, seguimiento al procedimiento administrativo, y demás coordinaciones efectuadas en el marco de la obtención de las acreditaciones hídricas (superficial y subterránea).

CUARTO ENTREGABLE

- ❖ El CUARTO ENTREGABLE será presentado por el consultor a la supervisión con copia a la entidad, a los **ciento sesenta y cinco (165)** días calendarios contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato.

- ✓ **INFORME N°04**

- EXPEDIENTE TÉCNICO COMPLETO DE LA FASE N°02 Y FASE N°03**

Se deberá presentar el informe completo para su revisión, el mismo que contendrá el desarrollo completo y conclusión del Expediente Técnico y Estudios de Ingeniería del proyecto denominado: "Mejoramiento y Regulación para el Sistema de Riego del Valle del Río Zaña, Distritos de Lagunas, Zaña, Cayalti, Nueva Arica y Oyotún, Provincia de Chiclayo, Departamento de Lambayeque" y Construcción de Pozos Exploratorios.- CUI 2195497- FASE N°02, correspondiente a trabajos para ejecución de las **Estructuras Conexas** y FASE N° 03 correspondiente a trabajos para ejecución de **Pozos tubulares**.

Entiéndase por **Estructuras conexas a construcción de Bocatoma Sorronto, canales integradores margen derecha e izquierda, sifón que conecta los canales integradores y sistema de riego tecnificado; asimismo, el mejoramiento de canales existentes y otras estructuras complementarias.*

Deberá contener la estructura detallada en el ítem 19²⁴ de los presentes términos de referencia.

- ❖ En caso de existir observaciones al Expediente Técnico Completo de la Fase N° 01, Fase N°02 y Fase N°03, el Consultor tiene un plazo máximo de **diez (10)** días calendarios para proceder con su levantamiento, computados a partir del día siguiente en que se le informó a el Consultor sobre dichas observaciones formuladas por la Supervisión del Estudio.

El hecho de que subsistan y/o persistan observaciones de la Supervisión y/o entidad, debidamente informadas al Consultor; dará lugar a que se aplique penalidad por mora por cada día de retraso al levantamiento de las observaciones.

El periodo de revisión de los entregables por parte de la Supervisión y Entidad no será considerado dentro del plazo contractual o tiempo para la cuantificación del cálculo de aplicación de penalidades al consultor; en todos los demás casos y vencidos los plazos del procedimiento descrito en el numeral 23 se aplicarán las penalidades que se deriven por el incumplimiento o las acciones que correspondan de acuerdo a los términos de referencia y/o Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas y su reglamento.

- ❖ Todos los documentos contenidos en los entregables que se presenten en forma física o digital, deberán ser presentados sin enmendaduras ni borrones, en calidad óptima de presentación, tanto en físico como en digital, de acorde a lo precisado en el ítem 22 de los presentes términos de referencia.

PROCESO DE REVISIÓN DE INFORMES POR LA SUPERVISIÓN Y PLAZO DE LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES DEL CONSULTOR

- a) El Consultor presentará a la Entidad cada uno de los informes en los plazos Los informes de Supervisión, serán dirigidos al consultor con copia a la Entidad, de acuerdo a la motivación y fundamentación para cada informe, podrán concluir en lo siguiente:
 - Determinar observaciones y/o recomendaciones al(os) entregable(s) y/o a cada uno de los ítems exigidos según nivel de avance. Las observaciones y/o recomendaciones de la Supervisión son de carácter vinculante para el Consultor, Jefe de Estudio y/o Especialistas y los obliga a pronunciarse por escrito al respecto.

²⁴ En lo que corresponda a la Fase 2 y Fase 3

- Rechazar el (os) entregable(s) cuando se evidencie que alguno de los ítems exigidos según nivel de avance está incompleto y/o faltante. En este caso la supervisión procederá a la devolución del entregable al consultor declarándolo como no presentado y por tanto sujeto a la aplicación de multas y/o penalidades.
 - Durante el desarrollo del servicio la Supervisión realizará el monitoreo de las actividades desarrolladas por el Jefe de Estudio y/o los Especialistas, pudiendo emitir recomendaciones correspondientes.
 - La Supervisión podrá solicitar la presencia del Jefe de Estudio y/o Especialistas para el sustento y/o exposición del estudio de factibilidad y/o estudios básicos y de detalle, por lo que la Entidad notificará al Consultor indicando lugar, día y hora, siendo de carácter obligatorio la presencia del Jefe de Estudio y/o especialistas citados.
- b) El consultor presentará a la Supervisión el entregable en forma digital con copia a la entidad (vía mesa de partes virtual del PSI); en los plazos establecidos para el servicio, de acuerdo a los presentes términos de referencia. Para lo cual debe tener en consideración que se requieren “firmas digitales²⁵” de los profesionales y representante legal involucrados. Así mismo; se debe anexar los archivos nativos.

En cuanto se haga de conocimiento la aprobación de la supervisión y conformidad por parte de la entidad (UGIES), el consultor deberá remitir los entregables en forma física, en cantidades conforme a lo detallado en los presentes términos de referencia. Para lo cual se requieren firmas manuscritas de sus profesionales y representante legal.

- c) Una vez que la Supervisión recepcione el entregable procederá al análisis y revisión de los mismos y emitirá un informe, en un plazo no mayor de diez (10) días calendarios debidamente sustentado adjuntando la evaluación realizada por los profesionales que conforman su equipo, comunicando al consultor e informando a la Entidad de dicho pronunciamiento y comunicación remitida al Consultor.
En caso que el Informe sea declarado observado, el consultor dispondrá al Jefe de Estudio y/o Especialistas, realizar el levantamiento de cada una de las observaciones e implementar las recomendaciones indicadas en el pronunciamiento de la Supervisión. En caso el Informe presentado por el Consultor se encuentre incompleto, este será declarado como no recibido. En cualquier caso, el evento debe ser anotado por la Supervisión en el Cuaderno de Ocurrencias.
- d) El Consultor, dentro de los diez (10) días calendario desde la notificación del supervisor sobre la existencia de observaciones, deberá presentar el entregable con el levantamiento de observaciones incorporando las recomendaciones de la Supervisión, respondiendo con precisión y orden de acuerdo a las observaciones encontradas. Esta información deberá ser presentado en digital a la supervisión con copia a la entidad (mesa de partes virtual del PSI).
- e) Ingresado el entregable con el levantamiento de observaciones por parte del Consultor, la Supervisión, en un plazo que no excederá los cinco (05) días calendario desde que el Consultor presenta su levantamiento de las observaciones, deberá presentar el correspondiente “Informe de revisión de Levantamiento de Observaciones”. Este evento debe ser anotado por el Supervisor en el cuaderno de ocurrencias.
- De obtenerse persistencia de observaciones, el “informe de revisión de levantamiento de observaciones” deberá ser dirigido al consultor con copia a la entidad, precisándose las observaciones que subsistan y/o persistan, sobre lo cual se resalta que se aplicará la penalidad por mora por cada día de retraso en el levantamiento de las observaciones (cabe resaltar que ello aplica para los cuatro entregables).
 - De obtenerse como subsanado las observaciones, el “informe de revisión” deberá ser dirigido a la entidad con copia al consultor para conocimiento. En ese informe, la

²⁵ El RENIEC, pone a disposición de los ciudadanos el servicio de creación de firmas digitales, el cual les permite firmar digitalmente documentos electrónicos utilizando sus certificados digitales. De esta forma, es posible proveer a estos documentos de características que garantizan su autenticidad e integridad además de que el firmante no pueda negar que realizó la firma.

supervisión aprobará el entregable en asunto y recomendará a la entidad otorgar la conformidad respectiva.

*La Supervisión no podrá realizar o generar otras observaciones distintas a las determinadas a la presentación del entregable, de encontrarlas será corresponsable del levantamiento de las mismas y vencidos los plazos se aplicarán las penalidades de acuerdo a lo dispuesto en sus términos contractuales.

- f) La documentación digitalizada que presentará el Jefe del Proyecto, deberá incluir todas las modificaciones que se hayan suscitado durante el proceso de desarrollo del Estudio.
- g) Ante el informe de aprobación del entregable por parte de la supervisión, la Entidad²⁶ verificará que el contenido del entregable se encuentre acorde con lo requerido en los presentes términos de referencia, siendo así que comunicará al consultor y supervisión, la aprobación y/o observaciones y/o devolución (de corresponder); a efectos de que, en caso de haberse encontrado observaciones, estos sean subsanados, en el plazo determinado por la entidad (máximo 10 días).

*Se devolverá el (os) entregable (s) cuando se evidencie que alguno de los ítems exigidos según nivel de avance está incompleto y/o faltante. En este caso la Entidad procederá a la devolución del entregable al consultor y supervisor declarándolo como no presentado y por tanto sujeto a la aplicación de penalidades.

- h) El no cumplimiento de los plazos de presentación de cada entregable, así como la no absolución de cada una de las observaciones y/o implementación de recomendaciones según nivel de avance requerido y/o la no presentación del Levantamiento de Observaciones efectuados por la entidad, dará lugar a la devolución del entregable al Consultor por parte de la Entidad.
- i) Los días posteriores que demande la presentación nuevamente del levantamiento persistencia de observaciones, serán considerados como días de atraso injustificado y por tanto susceptible a la aplicación de penalidad por mora.
- j) La presentación de un entregable incompleto dará lugar a declararlo como “no entregado” y por lo tanto, se aplicará la penalidad por mora por cada día de retraso. Los días de retraso serán acumulados para cada incumplimiento de entrega hasta que el monto alcance el máximo de mora permitido por Ley.
- k) Transcurridos los plazos estipulados en los párrafos precedentes para la aprobación del entregable, en condiciones normales en los que incluye los plazos de levantamiento de observaciones. De no obtenerse la aprobación, ello le quita el derecho al Consultor - Proyectista para la presentación de la correspondiente valorización.
- l) El hecho de no aprobarse un entregable, aparte de ser un incumplimiento contractual sin derecho a la presentación de la valorización correspondiente y ser causal de aplicación de penalidades, le quita del derecho al Consultor - Proyectista a presentar valorizaciones de los entregables posteriores.
- m) La NO aprobación de un entregable, bajo ningún punto limita al Consultor - Proyectista a cumplir con los plazos de presentación de los entregables posteriores.
- n) El Consultor en coordinación con el Jefe de Estudio y/o Especialistas podrá solicitar a la Supervisión llevar a cabo reuniones de trabajo para la exposición y/o sustento de algún informe en particular, para lo cual la Supervisión fijará lugar, día y hora.
- o) En el caso que se tenga un entregable NO aprobado y el posterior o siguiente se encuentre debidamente presentado, aprobado por el supervisor y de corresponder la conformidad de la entidad, se efectuará la notificación al consultor, sin derecho a la presentación de la valorización correspondiente para su gestión de pago.

²⁶ El plazo que disponga la entidad para la revisión del entregable, no será considerado para algún tipo de cuantificación de penalidad

- p) En el caso que se coincida con dos entregables, en condición de observados y sin haber levantado las observaciones a satisfacción de la Supervisión, puede ser causal de resolución de contrato, sin desestimar lo estipulado en el RLCE respecto a la potestad de resolver el contrato por alcanzar la penalidad máxima permisible; la posibilidad de resolver el contrato se genera en cualquiera de los dos casos, determinando el escenario o hecho que se genere primero. Este evento debe ser anotado por el Supervisor en el cuaderno de ocurrencias.
- q) Vencidos los plazos normales para la aprobación del informe de entregable, de acuerdo a los presentes términos de referencia, en ningún caso será causal de ampliación del plazo contractual; tampoco significa que los plazos normales de gestión de aprobación de entregable generen una causal de ampliación de plazo.
- r) En el caso de los Entregables N° 01 y 02:

Recibida la notificación de la conformidad de la entidad (UGIES) y aprobación de la supervisión del entregable, en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario siguientes de cada notificación, el consultor deberá entregar a la supervisión en físico en un (01) original contenido en archivadores y en digital (Word- PDF y archivos nativos- disco duro extraíble).

- s) En el caso de los Entregable N°03 y N°04:

Recibida la notificación de la conformidad de la entidad (UGIES) y aprobación de la supervisión del entregable, en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario siguientes de cada notificación, el consultor deberá presentar al supervisor, en físico y en cuatro (04) cuatro originales, respectivamente, debidamente suscritos por los especialistas; además en digital (expediente técnico escaneado y suscrito, con el mismo orden de tomos y descripción que el físico), y archivos nativos en disco duro extraíble. El físico con su respectiva carátula de identificación e índice de contenido, por tomos y por contenido de cada tomo.

APROBACIÓN DE ENTREGABLES Y EXPEDIENTE TÉCNICO

▪ Primer y Segundo Entregable

El Consultor, dentro de los cinco (05) días calendario siguientes a la notificación de la conformidad otorgada por la UGIES, de cada uno de los Entregables (Primero y Segundo), hará entrega a Supervisión, de lo siguiente:

- Un (01) ejemplar original completo en físico, compatibilizado e integrado, de cada uno de los documentos indicados en los TdR para la elaboración del Expediente Técnico. Para la presentación de los documentos, serán en formato tamaño DIN A4 de papel bond extra blanco alcalino de 80 gramos y para formatos tamaño DIN A1 se empleará papel bond extra blanco de 90 gramos. Todos los ejemplares estarán debidamente suscritos y sellados por los profesionales responsables, Jefe del Proyecto y por el Representante Legal del CONSULTOR. Se presentarán en archivadores tamaño DIN A-4 de tres anillos y tapa plastificada rígida. Los expedientes deberán ser debidamente rotulados con carátula frontal y en el lomo.
**Este debe contener la misma información que el archivo digital aprobado por la supervisión y que cuenta con conformidad de la entidad.*
- Un (01) Disco duro extraíble con los archivos digitalizados de la información correspondiente a cada una de las etapas con cada una de las hojas debidamente escaneadas y foliadas que contengan los sellos y firmas del Representante Legal del Consultor, Jefe del proyecto y el Profesional Responsable de su elaboración. Así mismo debe de incluir el archivo con las firmas digitales, documento sobre el cual la entidad brinda conformidad y la aprobación de la supervisión; además de incluir los archivos nativos. Los discos duros deberán estar debidamente rotulados.

▪ Tercer y Cuarto Entregable

Recibida la notificación de la Entidad con la conformidad del **tercer y cuarto** entregable el consultor, en un plazo no mayor a cinco (05) días calendario siguientes de cada notificación, deberá presentar a la supervisión lo siguiente:

- Cuatro (04) juegos originales del Expediente Técnico (para cada una de las fases -fase 01, fase 02 y fase 03) en físico, firmados por el representante legal, jefe del estudio y los profesionales que lo elaboraron, de acuerdo a la especialidad que les corresponde. El expediente técnico debe estar debidamente foliado y con un índice descriptivo de su contenido global por tomos y cada tomo con su índice particular de su contenido.
De manera análoga el supervisor de la elaboración del expediente técnico debe firmar el expediente técnico, representante legal, jefe de supervisión de la elaboración del expediente técnico y los profesionales especialistas.
**Este debe contener la misma información que el archivo digital aprobado por la supervisión y que cuenta con conformidad de la entidad.*
Los juegos originales se distribuirán de la siguiente manera, uno para el contratista, uno para la supervisión, uno para el personal profesional de monitoreo, o administración de contratos, de la Entidad y uno para el archivo de la Entidad.
- Cuatro (04) disco duro externo para cada una de las fases (fase 01, fase 02 y fase 03), con la capacidad suficiente que contenga todos los archivos nativos de la elaboración del proyecto y todo el expediente técnico original escaneado, debidamente suscrito como el original en físico y con archivo editable para el visado de la Entidad.

*Cabe precisar que el no cumplimiento de la remisión del archivo en físico en los plazos antes señalados, es causal de aplicación de penalidad. Así mismo, de no ser compatible el archivo en físico con el documento digital que cuenta con conformidad, la supervisión lo dará como no presentado, lo cual generará la aplicación de penalidad.

*La supervisión, dentro de los cinco (05) días calendario siguientes a la recepción de los entregables en físico, presentados por el consultor, deberá presentar a la entidad los entregables debidamente firmados por sus especialistas, Jefe de Supervisión y representante legal.

d. PLAZO PARA RESPUESTAS ENTRE LAS PARTES

De acuerdo con lo establecido en el numeral 192.2 del artículo 192 del Reglamento, cuando el Reglamento no establezca un plazo específico para la respuesta de las partes, se aplica el plazo máximo de respuesta establecido en el cuadro siguiente:

Plazo máximo de respuesta	:	Ceñirse al numeral 192.2 del artículo 192 del Reglamento de la Ley General de Contrataciones
---------------------------	---	--

Antes del vencimiento de dicho plazo, las partes pueden acordar su prórroga para cada caso específico considerando la cláusula de notificaciones durante la ejecución contractual del contrato.

e. LUGAR DE PRESTACIÓN DE SERVICIO

El servicio se presta en el área de estudio del Proyecto está comprendida tanto por los ámbitos geográficos y políticos de las zonas del proyecto, por ello se ha identificado como área de estudio la cuenca del valle Zaña con el detalle que se muestra a continuación:

Ubicación Política:

Departamento Lambayeque: Provincia Chiclayo; Distritos de Lagunas, Zaña, Cayaltí, Nueva Arica y Oyotún
Departamento de Cajamarca: Provincia de San Miguel; Distritos de La Florida, Niepos, Nanchoc, Bolívar.

Ubicación Geográfica: Entre las coordenadas del Sistema Transversal Mercator: Este 640 000 m y 690 000 m - Norte 9 212 000 m y 9 244 000 m.

Ubicación Hidrográfica: Cuenca del río Zaña.

f. ADELANTO DIRECTO

Para consultorías de obra en todos sus sistemas de entrega, el adelanto directo no excede el 30% del monto del contrato original.

Mecanismo de garantía aplicable a los adelantos	:	La entidad contratante otorga un (01) adelanto directo por el 30% del monto del contrato original. El contratista debe solicitar los adelantos dentro de los ocho (08) días siguientes de perfeccionamiento del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía por adelantos acompañada del comprobante de pago correspondiente. Vencido dicho plazo no procede la solicitud. La entidad contratante debe entregar el monto solicitado dentro de los diez (10) días siguientes a la presentación de la solicitud del contratista. La Carta Fianza deberá ser emitida por una empresa que se encuentre bajo la supervisión de la Superintendencia de Banca y Seguros y Administradoras de Fondos de Pensiones y debe estar autorizada para emitir Cartas Fianzas. Previo al otorgamiento del adelanto directo. La Entidad verificará la autenticidad de la Carta Fianza de conformidad a lo establecido en la Ley General de Contrataciones Públicas y su Reglamento.
---	---	--

Adelanto directo		
Porcentaje de adelanto directo	:	30 % respecto al monto del contrato original

g. PENALIDADES

PENALIDAD POR MORA:

En caso de retraso injustificado del contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la entidad contratante le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso que le sea imputable, de conformidad con el artículo 120 del Reglamento.

Se considera justificado el retraso. Cuando el contratista acredite, de modo objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. Esta calificación del retraso como justificado no da lugar al pago de gastos generales de ningún tipo.

OTRAS PENALIDADES

Adicionalmente a la penalidad por mora, se aplican las siguientes penalidades:

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
01	Cuando se produce la sustitución de un mismo integrante del plantel técnico por segunda vez, siempre que no se origine por caso fortuito o fuerza mayor o por un hecho sobreviniente no imputable al contratista, de conformidad con las disposiciones establecidas en	5.0 UIT por cada cambio de profesional	Una vez autorizada la sustitución del mismo integrante del plantel técnico por parte de la entidad contratante y acorde a lo indicado en el supuesto de aplicación de penalidad.

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
	el numeral 189.3 del artículo 189 del Reglamento.		
02	En caso culmine la relación contractual entre EL CONTRATISTA y el personal ofertado y la Entidad no haya aprobado la sustitución del personal por no cumplir con las exigencias y calificaciones del profesional a ser reemplazado	0.5 UIT por cada día de ausencia de cada personal	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
03	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido	0.5 UIT por cada día de ausencia de cada personal	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
04	Entregables físicos sin la firma y sello del especialista o del jefe de proyecto presentado en la oferta técnica. Se aplicará la penalidad por cada oportunidad en que se detecte (Se aplicará en los entregables y levantamientos de observaciones).	0.5 UIT por cada ocurrencia	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
05	Entregables digitales sin la firma digital del especialista o del jefe de proyecto presentado en la oferta técnica. Se aplicará la penalidad por cada oportunidad en que se detecte (Se aplicará en los entregables y levantamientos de observaciones).	0.5 UIT por cada ocurrencia	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
06	Por la inasistencia de los profesionales ofertados de EL CONTRATISTA a los trabajos de campo que deben realizar de acuerdo al cronograma de trabajo, sin autorización expresa de la supervisión, dará lugar a una penalidad, por cada profesional y por cada día que no asista. En caso de reincidencia, se solicitará a EL CONTRATISTA el cambio del profesional, sin eximir el cálculo de la respectiva penalidad.	0.5 UIT por cada día de ausencia de cada profesional	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
07	Por inasistencia a las reuniones convocadas por El Programa Subsectorial de Irrigaciones – PSI, del personal de EL CONTRATISTA, tales como Jefe de estudio, Especialistas o asistente, relacionados con la elaboración de los estudios en	1.0 UIT por cada día de inasistencia de cada profesional	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
	evaluación.		
08	EL CONTRATISTA podrá postergar por única vez la reunión convocada por La Entidad (PSI), sustentando mediante una Carta del Representante Legal, las razones que motivaron su inasistencia, a partir de la segunda postergación se penalizará su ausencia.	1.0 UIT por cada oportunidad de postergación	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
09	Por presentar subsanación de primeras observaciones a los entregables de forma incompleta, en relación a lo solicitado expresamente en los términos de referencia, bases integradas o contrato. Se aplicará la penalidad afectada por cada oportunidad en que se detecte.	5.0 UIT por cada ocurrencia	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
10	No absuelva todas las observaciones formuladas al entregable que corresponda dentro del plazo previsto.	0.5 UIT por cada día de atraso	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
11	No absuelva en el plazo establecido por la Entidad las observaciones persistentes	2.0 UIT por cada día de atraso	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
12	No presenta la habilidad vigente de los profesionales en el día de inicio de participación efectiva de acuerdo al cronograma de elaboración del expediente técnico.	1.0 UIT por cada ocurrencia y por cada día	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
13	Por no presentar el Plan de Trabajo o subsanación de observaciones del Plan de Trabajo, dentro del plazo estipulado en los términos de referencia	0.5 UIT por cada ocurrencia y por cada día	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
14	Por no remitir copia digital a la entidad de los entregables remitidos a la supervisión	0.1 UIT por cada ocurrencia por cada día	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero

Otras penalidades			
N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
			de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
15	Por no aperturar o mantener al día el cuaderno de ocurrencias (entiéndase con anotaciones referentes a presentación de entregables, subsanación de observaciones, consultas, solicitud de adicionales o ampliaciones de plazo presentadas a la entidad), conforme a lo requerido en los términos de referencia	0.1 UIT por cada ocurrencia y por cada día	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
16	Por inasistencia a reuniones convocadas por la Entidad y/o supervisión	0.1 UIT por cada ocurrencia y por cada día	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales
17	Por no presentar los entregables en físico a la supervisión, en el plazo y forma estipulada en los Términos de Referencia	0.5 UIT por cada ocurrencia y por cada día	Según Informe del Supervisor y/o Inspector y/o Especialista evaluador y/o Ingeniero de seguimiento de la Unidad Gerencial de Intervenciones Especiales

La suma de la aplicación de las penalidades por mora y otras penalidades no debe exceder el 10% del monto vigente del contrato o, de ser el caso, del componente o ítem correspondiente.

h. SUBCONTRATACIÓN

El contratista puede subcontratar hasta un máximo del 40% del monto del contrato original de conformidad con lo dispuesto en el numeral 108.1 del artículo 108 del Reglamento.

Para la presente consultoría, se ha considerado la subcontratación de las siguientes actividades específicas con uso de equipos o pruebas altamente especializadas, previa justificación autorización expresa de la supervisión; la subcontratación no exime de responsabilidad al consultor proyectista, y a la supervisión, por la calidad del producto:

- PERFORACIÓN DE POZOS TUBULARES

El subcontratista debe cumplir todas las consideraciones y condiciones técnicas y legales, de acuerdo a lo requerido en los presentes términos de referencia y lo dispuesto en la Ley General de Contrataciones Públicas y su reglamento, para un subcontratista.

i. FÓRMULA DE REAJUSTE

No Aplica

j. APLICACIÓN DE INCENTIVOS

No Aplica

k. REPARTICIÓN DE LOS AHORROS GENERADOS POR PROPUESTAS DE CAMBIO DE INGENIERÍA DE VALOR

En las propuestas de cambio de ingeniería de valor (PCIV), de acuerdo con lo previsto en el artículo 205 del Reglamento, los ahorros generados se reparten entre las partes según los siguientes porcentajes:

% repartido para la entidad contratante	50 %
% repartido para el contratista	50 %

I. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS CONTRACTUALES:

Las controversias que surjan entre las partes durante la ejecución del contrato se resuelven mediante conciliación, cuando se haya pactado, y arbitraje.

Para el arbitraje, el postor ganador de la buena pro selecciona a una de las siguientes Instituciones Arbitrales para administrar el arbitraje:

- Centro de arbitraje de la Cámara de Comercio de Lima
- Centro de Análisis y Solución de conflictos de la PUCP
- Centro de arbitraje y resolución de disputas del CD Lima

m. FORMA DE PAGO

El pago se realiza de conformidad con lo establecido en el artículo 67 de la Ley.

Los plazos de presentación de valorizaciones, se rigen a la presentación y aprobación de los entregables descritos en la tabla de entregables.

En la siguiente tabla presentamos en detalle los pagos a cuenta, en monto y plazos, de los recursos ofertados a suma alzada.

Pagos Correspondientes de La Entidad para El CONTRATISTA

N°	PLAZO	CONDICIÓN	MONTO DE PAGO
01	10 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y conformidad de la Entidad del Entregable N°01	Cinco por ciento (5%) del monto del contrato vigente.
02	45 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y conformidad de la Entidad del Entregable N°02	Veinte por ciento (20%) del monto del contrato vigente.
03	135 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la conformidad de la Entidad del Entregable N°03	Treinta y cinco (35%) del monto del contrato vigente.
04	165 días calendarios desde el inicio del servicio	Aprobación por La Supervisión y la conformidad de Entidad del Entregable N°04	Cuarenta por ciento (40%) del monto del contrato vigente.

La Entidad realizará los pagos para El CONTRATISTA por la Elaboración del Expediente Técnico, a la presentación de sus valorizaciones de acuerdo a la oferta, que es efectuada por el sistema de contratación a suma alzada.

A efectos de que la entidad efectúe el pago, el consultor deberá presentar su valorización a la entidad, con la siguiente documentación:

- a) Informe de Valorización respecto al entregable sobre el cual solicita el pago
- b) Documento de conformidad otorgada por la entidad (UGIES) al entregable
- c) Documento de presentación de entregable en forma física y acorde a lo establecido en los términos de referencia, remitido del supervisor a la entidad.
- d) Factura

La entidad contratante paga las contraprestaciones pactadas a favor del contratista dentro de los diez días hábiles siguientes de otorgada la conformidad por parte del área usuaria, y es prorrogable, previa justificación de la demora, por cinco días hábiles.

En el caso que se haya suscrito contrato con un consorcio, el pago se realiza, a quien corresponda, de acuerdo con lo que se indique en el contrato de consorcio.

Advertencia

En caso se verifique que el proveedor tiene multas impagas que no se encuentren en procedimiento coactivo, se incorpora al contrato una cláusula de compromiso de pago de la multa, estableciéndose que durante la ejecución del contrato la entidad contratante retiene de forma prorrateada hasta el 10% del monto del contrato, para el pago o amortización de multas.

3.4 REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

3.4.1 REQUISITOS DE CALIFICACIÓN OBLIGATORIOS

A EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD

Requisitos:

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a **S/ 5'000.000.00 (Cinco millones con 00/100 soles)**, en CONSULTORIA DE OBRAS en la especialidad y subespecialidades determinadas, durante los veinte (20) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computan desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago final, según corresponda.

Se consideran las siguientes subespecialidades como experiencia del postor:

Se consideran servicios de consultoría de obra similares a los siguientes: los expedientes técnicos y/o estudios definitivos y/o diseños definitivos y/o ingeniería de detalle y/o proyecto constructivo y/o proyecto o estudio de ejecución de obras, que comprendan: proyectos de construcción, mejoramiento, rehabilitación o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas y/o presas de riego.

No serán considerados como similares a los estudios de los siguientes componentes con fines de saneamiento básico: redes de agua potable, acometidas domiciliarias, cámaras de bombeo, plantas de potabilización, plantas de tratamiento de agua, desaladoras, u otro similar.

No serán considerados como similares a los estudios de los siguientes componentes con fines hidroenergéticos: Casa o sala de máquinas, Patio de llaves, Transformadores, Líneas primarias de transporte de energía eléctrica, u otro similar.

No serán considerados como similares a los estudios con fines mineros.

Se define como estudio definitivo: Estudio que permite definir a detalle la alternativa seleccionada en el nivel de preinversión y calificada como viable. Para su elaboración se

deben realizar estudios especializados que permitan definir: el dimensionamiento a detalle del proyecto, los costos unitarios por componentes, especificaciones técnicas para la ejecución de obras o equipamiento, medidas de mitigación de impactos ambientales negativos, necesidades de operación y mantenimiento, el plan de implementación, entre otros requerimientos considerados como necesarios de acuerdo a la tipología de proyecto.

En proyectos de infraestructura, a los estudios especializados se les denomina de ingeniería de detalle (topografía, estudio de suelos, etc.). Los contenidos de los Estudios Definitivos varían con el tipo de proyecto y son establecidos de acuerdo con la reglamentación sectorial vigente y los requisitos señalados por la Unidad Formuladora y/o unidad Ejecutora del Proyecto.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acredita con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación o liquidación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con constancia de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta o cualquier otro documento emitido por entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago²⁷ o comprobante de retención electrónico emitido por SUNAT por la retención del IGV²⁸, correspondientes a un máximo de veinte contrataciones. En caso el postor sustente su experiencia en la especialidad mediante documentos emitidos por privados, para acreditarla debe presentar de forma obligatoria lo indicado en el numeral (ii) del presente párrafo; no es posible que acredite su experiencia únicamente con la presentación de contratos u órdenes de compra con conformidad o constancia de prestación.

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 asume que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, para la evaluación, las veinte primeras contrataciones indicadas en el **Anexo N° 12** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

En el caso de servicios de ejecución periódica o continuada, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los veinte (20) 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.

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.

Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el **Anexo N° 13**.

Las personas jurídicas resultantes de un proceso de reorganización societaria no pueden acreditar como experiencia del postor en la especialidad aquella que le hubieran transmitido como parte de dicha reorganización las personas jurídicas sancionadas con inhabilitación vigente o definitiva.

Cuando en los contratos, órdenes de servicio 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 compra o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.

²⁷ El solo sello de cancelado en el comprobante, cuando ha sido colocado por el propio postor, no puede ser considerado como una acreditación que produzca fehaciencia en relación a que se encuentra cancelado. Es válido el sello colocado por el cliente del postor (sea utilizando el término "cancelado" o "pagado").

²⁸ De acuerdo con el Régimen de Retenciones del Impuesto General a las Ventas (IGV).

Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el **Anexo N° 12** referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.

Advertencia

En el caso de consorcios, solo se considera la experiencia de aquellos integrantes que ejecutan conjuntamente el objeto del contrato.

B. CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL

B.1 CALIFICACIÓN DEL PERSONAL CLAVE

Cantidad	Personal Especialista Nivel I	GRADO O TÍTULO PROFESIONAL
1	Jefe de Estudio	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero en Mecánica de Fluidos. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú,
1	Especialista en Diseño de Presas	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Hidráulico o Ingeniero en Mecánica de Fluidos Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú,
1	Especialista en diseño hidráulico	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Mecánico de Fluidos o Hidráulico Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en diseño Estructural	Ingeniero Civil o Ingeniero agrícola Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú con
1	Especialista en Geología y Geotecnia	Ingeniero Geólogo o Geotecnista o Geofísico o Civil Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en hidrología	Ingeniero Hidrólogo o Agrícola o Ingeniero Civil o Mecánico de Fluidos. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en Electro Mecánica	Ingeniero Mecánico o Ingeniero electromecánico o Ingeniero Mecánico Eléctrico Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en Seguridad e Instrumentación de Presas	Ingeniero Industrial o Ingeniero Electrónico o Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Hidráulico o Mecánica de Fluidos Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado	Ingeniero Agrícola o Agrónomo o ingeniero civil. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú

1	Especialista en Análisis y evaluación de riesgos	Ingeniero civil o ingeniero agrícola o ingeniero geólogo Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en Estudios Sociales	Licenciado en Sociología o Antropología o Ingeniería Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en hidrogeología	Ingeniero Agrícola o Geólogo o Mecánica de fluidos o ingeniero Geofísico. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
2	Especialista en modelamiento hidráulico	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola Titulado, Colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en planeamiento hidráulico	Ingeniero agrícola o civil. Titulado, Colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en túneles	Ingeniero civil Titulado, Colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
Personal Especialista Nivel II		
1	Especialista en Metrados, Costos y Presupuesto	Ingeniero Civil o Agrícola Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en sistemas de Información Geográfica	Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Forestal Titulado, colegiado y Habilitado
1	Especialista en Sistemas de Alerta Temprana	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Electrónico o Ingeniero de Sistemas Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú.
1	Especialista en Agrología y edafología	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o ingeniero forestal. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Especialista en Agroeconomía, estudios de mercado y plan de negocios	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola Economista o Ingeniero Economista o Ingeniero Industrial. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú.
2	Especialista en topografía y/o georreferenciación	Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Minero. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú.
1	Especialista en Ingeniería de Pozos	Ing. Agrícola o Ing. Geólogo o Ing. Civil o Industrial o Ingeniero en Mecánica de Fluidos. Titulado, colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú
1	Modelador numérico hidrogeológico	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Mecánico de Fluidos o Ingeniero Geólogo Titulado, Colegiado y Habilitado en el Colegio de Ingenieros del Perú

Acreditación:

El TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO es verificado por los evaluadores en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia

Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: <https://enlinea.sunedu.gob.pe/> o en el Registro Nacional de Certificados, Grados y Títulos a cargo del Ministerio de Educación a través del siguiente link: <https://titulosinstitutos.minedu.gob.pe/>, según corresponda.

El postor debe señalar los nombres y apellidos, DNI y profesión del personal clave, así como el nombre de la universidad o institución educativa que expidió el grado o título profesional requerido.

En caso el TÍTULO PROFESIONAL REQUERIDO no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.

En caso se acredite estudios en el extranjero del personal clave, debe presentarse adicionalmente copia simple del documento de la revalidación o del reconocimiento ante SUNEDU, del grado académico o título profesional otorgados en el extranjero, según corresponda.

B.2 EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE

CANTIDAD	Personal Especialista Nivel I	EXPERIENCIA
1	Jefe de Estudio	Experiencia profesional mínima de cinco (05) años como Jefe de Proyecto y/o Director de Proyectos y/o Director de Estudios y/o Jefe de Estudios y/o Supervisor y/o Inspector y/o Sub Director de Estudios y/o Gerente de Estudios y/o Sub Gerente de Estudios y/o Coordinador de Estudios y/o Proyectos y/o Jefe de Área Técnica o Jefe Projectista; de servicios similares.
1	Especialista en Diseño de Presas	Experiencia profesional mínima de tres (03) años como Especialista en Diseño de Presas, en servicios iguales o similares
1	Especialista en diseño hidráulico	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Diseño Hidráulico y/o 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, en servicios iguales o similares
1	Especialista en diseño Estructural	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Diseño Estructural, en servicios iguales o similares
1	Especialista en Geología y Geotecnia	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Geología y geotecnia; en servicios iguales o similares.
1	Especialista en hidrología	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Hidrología, en servicios iguales o similares
1	Especialista en Electro Mecánica	Experiencia Profesional Mínima tres (03) años como Especialista en Electro Mecánica o Especialista en Mecánica Eléctrica o Especialista en Equipamiento Electromecánico, en servicios iguales o similares.
1	Especialista en Seguridad e Instrumentación de Presas	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Seguridad e instrumentación de Presas, en servicios iguales o similares.

1	Especialista en Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Hidráulica Fluvial y/o especialista Transporte de Sedimentos, Especialista en Hidrología y/o Ingeniero Especialista en Planificación Hídrica y/o Especialista en Hidráulica Fluvial y/o Especialista en Hidrología e Hidráulica Fluvial y/o Especialista en Hidrología, Hidráulica Fluvial y Planificación de Aprovechamiento de Recursos Hídricos; en servicios iguales o similares.
1	Especialista en Diseño de Sistemas de Riego Tecnificado	Experiencia Profesional Mínima de dos (02) años como Especialista en Sistema de Riego Tecnificado y/o Coordinador y/o director y/o supervisor de proyectos de riego tecnificado, en servicios iguales o similares Perfil
1	Especialista en Análisis y evaluación de riesgos	Experiencia Profesional Mínima de dos (02) años como Especialista en Análisis y Evaluación de Riesgos y/o Especialista en Análisis de Riesgos de Desastres, en servicios iguales o similares. Perfil
1	Especialista en Estudios Sociales	Experiencia profesional Mínima tres (03) años como Especialista en Estudios Sociales y/o Especialista en Saneamiento y/o Especialista en Relaciones Comunitarias y/o Especialista en Intervención Social y/o Especialista Social y/o Comunicador social y/o Promotor social; en servicios iguales o similares.
1	Especialista en hidrogeología	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Estudios Hidrogeológicos, aguas subterráneas y/o modelamiento de acuíferos: en servicios iguales o similares
2	Especialista en modelamiento hidráulico	Experiencia Profesional específica mínima de cinco (05) años como Especialista en modelamiento hidráulico en la elaboración y/o Supervisión de expedientes técnicos y/o estudios definitivos de obras y/o diseños definitivos y/o ingeniería de detalle; en Servicios iguales o Similares.
1	Especialista en planeamiento hidráulico	Experiencia Profesional específica mínima de tres (03) años en Planeamiento Hidráulico
1	Especialista en túneles	Experiencia Profesional específica mínima de cinco (05) años como Especialista en túneles en la elaboración y/o Supervisión de expedientes técnicos y/o estudios definitivos de obras y/o diseños definitivos y/o ingeniería de detalle; en Servicios Similares.
	Personal Especialista Nivel II	
1	Especialista en Metrados, Costos y Presupuesto	Experiencia profesional Mínima de tres (03) años como Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; en Servicios en general.
1	Especialista en sistemas de Información Geográfica	Experiencia mínima de tres (03) años como Especialista en Sistema de Información Geográfica; en Servicios en general.
1	Especialista en Sistemas de Alerta Temprana	Experiencia mínima de dos (02) años como Especialista en Sistema de Alerta Temprana; en Servicios en general.
1	Especialista en Agrología y edafología	Experiencia mínima de tres (03) años como Especialista en Agrología; en Servicios en general.

1	Especialista en Agroeconomía, estudios de mercado y plan de negocios	Experiencia mínima de tres (03) años como Especialista en Agroeconomía y/o Especialista Estudios de Mercado y/o Especialista plan de negocios y/o Especialista en Evaluación Económica; en Servicios en general
2	Especialista en topografía y/o georreferenciación	Experiencia mínima de tres (03) años como Especialista en Especialista en Topografía y/o georreferenciación; en Servicios en general.
1	Especialista en Ingeniería de Pozos	Experiencia mínima de tres (3) años en el diseño y construcción de pozos tubulares y/o experiencia en hidrogeología y/o diseño de pozos tubulares y/o perforación de pozos en sistema de saneamiento; en servicios similares.
1	Modelador numérico hidrogeológico	Experiencia Profesional mínima de cinco (03) años como modelador numérico de aguas subterráneas de servicios en general

Acreditación:

La experiencia del personal clave se acredita con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.

Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del personal clave, el cargo desempeñado, el plazo de la prestación indicando el día, mes y año de inicio y culminación, el nombre de la entidad u organización que emite el documento, la fecha de emisión y nombres y apellidos de quien suscribe el documento.

En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el personal clave en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.

Se considera aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.

De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considera una vez el periodo traslapado.

3.4.2 REQUISITOS DE CALIFICACIÓN FACULTATIVOS

B.3. EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO

Requisitos:

<u>Equipamiento mínimo para el diseño de la obra</u>
<ul style="list-style-type: none"> • 01 Camioneta 4x4, antigüedad no mayor a 5 años, • 02 GPS Diferencial, antigüedad no mayor a 5 años, • 02 Estación Total, antigüedad no mayor a 5 años, • 02 Nivel de Ingeniero, antigüedad no mayor a 5 años,

Acreditación:

Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra, venta o alquiler u otro documento que acredite que la maquinaria y/o equipamiento está disponible para la ejecución del contrato.

Advertencia

En el caso que el postor sea un consorcio los documentos de acreditación de este requisito pueden estar a nombre del consorcio o de uno de sus integrantes.

Importante para la entidad contratante

No corresponde solicitar como equipamiento que el postor cuente con oficinas, locales u otros espacios físicos. Asimismo, no se puede requerir características, años de antigüedad y demás condiciones del equipamiento que no consten en la estructura de costos para la consultoría de obras.

Esta nota debe ser eliminada una vez culminada la elaboración de bases

A. PARTICIPACIÓN EN CONSORCIO

Requisitos:

- C.1 El número máximo de consorciados es de 3 integrantes.
- C.2 El porcentaje mínimo de participación de cada consorciado es de 20%.
- C.3 El porcentaje mínimo de participación en la ejecución del contrato, para el integrante del consorcio que acredite mayor experiencia, es de 60%.

Acreditación:

Se acredita con la promesa de consorcio.