

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

**DIRECCIÓN DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO
DE LOS RECURSOS HÍDRICOS**

**TÉRMINOS DE REFERENCIA PARA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS DE
CONSULTORÍA EN GENERAL**

CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL DEL PROYECTO: CREACIÓN DEL SISTEMA DE REGULACIÓN, PRESAS ISCAYCOCHA - COLLPA - ITANACANCHA - SALINAS, PARA EL AFIANZAMIENTO HÍDRICO DE LAS PROVINCIAS DE PISCO - ICA Y CASTROVIRREYNA, HUAYTARÁ – HUANCAMELICA.

ÍNDICE

1. ASPECTOS GENERALES.....	6
2. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	6
3. ENTIDAD CONTRATANTE.....	6
4. ÁREA USUARIA	6
5. FINALIDAD PÚBLICA	6
6. BASE LEGAL.....	7
6.1. Normas técnicas generales.....	7
6.2. Normas relacionadas a proyectos de irrigaciones.....	7
6.3. Normas Relacionadas a Asuntos Ambientales	9
6.4. Normas vinculadas al INVIERTE.PE	10
7. ANTECEDENTES	10
8. OBJETIVO DE LA CONSULTORÍA.....	11
8.1. Objetivo principal	11
8.2. Objetivos específicos	11
9. ALCANCES DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA	12
9.1. Alcances Generales.....	12
9.2. Alcances Específicos	12
9.2.1. Descripción del Proyecto	12
9.2.1.1. Ubicación	12
9.2.1.2. Vías de acceso	16
9.2.1.3. Descripción de la Iniciativa de la Inversión	17
9.2.1.4. Ámbito del servicio	18
9.3. Actividades del Servicio de Consultoría	23
9.3.1. Actividades Generales	23
9.3.1.1. Actividades preliminares.....	23
9.3.1.2. Actividades de la fase de campo	23
9.3.1.3. Actividades de la fase de gabinete	24
9.3.2. Estructura de la presentación del estudio.....	25
9.3.3. Plan De Trabajo	26
9.3.4. Desarrollo de Estudios básicos	26
9.3.4.1. Cartografía y Topografía.....	26
9.3.4.2. Hidrología y Climatología.....	27
9.3.4.3. Geología y Geotecnia	27
9.3.4.4. Diagnóstico del aprovechamiento de aguas subterráneas	28

9.3.4.5.	Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos.....	28
9.3.4.6.	Agrología.....	29
9.3.4.7.	Estudio Social.....	29
9.3.4.8.	Evaluación Arqueológica	29
9.3.4.9.	Plan de desarrollo agropecuario	29
9.3.4.10.	Inventario de infraestructura hidráulica de captación	29
9.3.5.	Desarrollo de la Ingeniería.....	30
9.3.5.1.	Alternativas de Solución	30
9.3.5.2.	Diseños de Ingeniería	30
9.3.5.3.	Metrados, Costos y Presupuestos	30
9.3.5.4.	Planos y Anexos	30
9.3.6.	Evaluación del proyecto.....	31
9.3.6.1.	Evaluación Económica.....	31
9.3.6.2.	Evaluación ambiental preliminar	31
9.3.6.3.	Análisis de riesgo en un contexto de cambio climático	31
9.3.6.4.	Saneamiento físico legal.....	32
9.3.6.5.	Fortalecimiento de organizaciones de usuarios.....	32
9.3.7.	Planeamiento del proyecto.....	32
9.3.7.1.	Evaluación de infraestructura de captación.....	32
9.3.7.2.	Evaluación y actualización del planeamiento preliminar.....	32
9.3.7.3.	Definición de alternativas.....	33
9.3.8.	Informe principal	33
9.3.8.1.	Informe de nivel de Complejidad.....	33
9.3.8.2.	Ficha Técnica Estándar o Formato N° 06-B o Perfil	34
9.3.8.3.	Resumen Ejecutivo.....	35
9.3.8.4.	Informe principal del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil	36
10.	ENTREGABLES Y PLAZOS.....	36
10.1.	Entregables y Plazo de Ejecución	36
10.1.1.	Entregables	36
10.1.2.	Plazo de ejecución.....	44
10.2.	Revisión y aprobación.....	44
11.	PERFIL DEL POSTOR Y DEL PERSONAL PROPUESTO.....	44
11.1.	Perfil del postor.....	44
11.2.	Experiencia del postor en servicios similares	44
11.3.	Personal propuesto	46
11.3.1.	Experiencia de los Profesionales.....	46

11.3.1.1.	Experiencia profesional del personal clave	46
11.3.1.2.	Experiencia profesional del personal no clave	47
11.3.1.3.	Experiencia profesional del personal técnico	49
11.3.2.	Funciones del equipo del consultor	51
11.3.2.1.	Del Personal Clave:	51
11.3.2.2.	Del Personal profesional de apoyo:.....	54
11.3.2.3.	Del Personal Técnico de apoyo	60
12.	LUGAR Y RECURSOS ADMINISTRATIVOS:.....	61
12.1.	Lugar	61
12.2.	Oficina.....	61
12.3.	Movilidad y viáticos	62
12.4.	Seguros.....	63
13.	PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSULTORÍA	63
14.	FORMA DE PAGO.....	63
15.	ADELANTO	64
16.	CONFORMIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO	64
17.	FORMULA DE REAJUSTE.....	64
18.	SISTEMA DE CONTRATACIÓN	64
19.	CONDICIONES DEL CONSORCIO	65
20.	RESPONSABILIDAD DE LA CONSULTORA.....	65
21.	SUPERVISIÓN DEL SERVICIO	65
21.1.	Supervisión	65
21.2.	Mecanismos de supervisión	66
22.	PENALIDADES.....	66
22.1.	Por retraso	66
22.2.	Otras Penalidades.....	66
23.	AUDITORIA	67
24.	CONFIDENCIALIDAD	67
25.	PROPIEDAD INTELECTUAL	68
26.	COMPROMISO ANTICORRUPCIÓN	68
27.	REQUISITOS DE CALIFICACIÓN	68
28.	ESTRUCTURA DE COSTOS Y CRONOGRAMA.....	75
28.1.	Estructura de Costos	75
28.2.	Cronograma.....	79
29.	ANEXOS	80
29.1.	Anexo 01: Cartografía y Topografía.....	81

29.2.	Anexo 02: Hidrología y Climatología.....	93
29.3.	Anexo 03: Geología y Geotecnia	107
29.4.	Anexo 04: Diagnostico del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas	120
29.5.	Anexo 05: Hidráulico Fluvial y Transporte de Sedimentos.....	122
29.6.	Anexo 06: Agrología.....	126
29.7.	Anexo 07: Estudio Social.....	132
29.8.	Anexo 08: Evaluación Arqueológica	136
29.9.	Anexo 09: Plan de Desarrollo Agropecuario	137
29.10.	Anexo 10: Desarrollo de Ingeniería	142
29.11.	Anexo 11: Metrados, Costos y Presupuestos	149
29.12.	Anexo 12: Planos y Anexos.	151
29.13.	Anexo 13: Evaluación Ambiental Preliminar	152
29.14.	Anexo 14: Análisis del Riesgo en Contexto de Cambio Climático	161
29.15.	Anexo 15: Saneamiento Físico Legal	163
29.16.	Anexo 16: Fortalecimiento de Organizaciones de Usuarios.....	164
29.17.	Anexo 17: Contenido y Desarrollo del Informe	165
29.18.	Anexo 18: Documentos de Gestión	178

1. ASPECTOS GENERALES

Las áreas de riego en la cuenca del río Pisco no cuentan con un sistema de regulación que permita cubrir sus demandas hídricas en oportunidad y cantidad, presentando déficit en el periodo de estiaje y excedentes en el periodo de avenidas, originando la reducción de sus áreas bajo riego, o caso contrario restricciones en las dotaciones de agua, en consecuencia, pérdidas y bajos rendimientos.

Con fecha 16 de mayo del 2024 se suscribió el Convenio específico de cooperación interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Agua, la Mancomunidad Regional Huancavelica - Ica, la Municipalidad Provincial de Pisco, la Municipalidad Provincial de Castrovirreyna, la Municipalidad Provincial de Huaytará y la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor de Pisco Clase C, para la elaboración del Estudio de Preinversión “Creación del sistema de regulación, Presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica”; en el cual la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos es el coordinador por parte de la Autoridad Nacional del Agua.

2. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: Creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará – Huancavelica.

3. ENTIDAD CONTRATANTE

La Entidad Contratante es la Autoridad Nacional del Agua (ANA), como ente rector y normativo de la gestión de los recursos hídricos del Perú.

4. ÁREA USUARIA

Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.

5. FINALIDAD PÚBLICA

Considerando los limitados niveles productivos de las tierras agrícolas de las provincias de Pisco en el departamento de Ica y Castrovirreyna, Huaytará en del departamento de Huancavelica, la finalidad pública consiste en mejorar la calidad de vida de la población beneficiada, garantizando la oferta de agua para riego y otros fines.

Al respecto, se hace necesaria, como primer paso, la contratación de Servicios Profesionales altamente calificados para elaborar el Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto denominado preliminarmente: “*Creación del sistema de regulación, Presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica*”, dando inicio al ciclo de la Inversión Pública, y buscando su posterior ejecución.

6. BASE LEGAL

6.1. Normas técnicas generales

- Artículo 02° de la Constitución Política del Perú, según la cual es derecho de toda persona gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida y con respeto a los Recursos Naturales.
- Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Ley N° 31638, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2024,
- Ley N° 31639, Ley de Equilibrio Financiero del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2024.
- Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Ley N° 29664 del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (SINAGERD) y su Reglamento aprobado por D.S N° 048-2011-PCM.
- Ley N° 30754 Ley Marco sobre Cambio Climático que añade el enfoque de “Gestión de Riesgos Climático” en la formulación de los proyectos de inversión y su Reglamento aprobado por D.S. N°013-2019-MINAM,
- Resolución Ministerial N° 484-2019-MINAGRI, que aprueba los “Lineamientos para la incorporación de la Gestión del Riesgo en un contexto de cambio climático en los proyectos de inversión relacionados a agua para riego en el marco del Sistema Nacional de Programación multianual y Gestión de Inversiones”.
- R.M. N° 052-2012-MINAM, aprueba Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Ley 30225, Ley de Contrataciones del Estado y sus modificatorias.
- Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado - Aprobado por Decreto Supremo N° 344-2018-EF y sus modificatorias
- Texto único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, aprobado mediante Decreto Supremo N° 082-219-EF.
- Directiva para Saneamiento Físico Legal de terrenos en el Perú.

6.2. Normas relacionadas a proyectos de irrigaciones

- Ley de Recursos Hídricos - Ley N° 29338 y su Reglamento aprobado mediante D.S. N° 01-2010- AG; y sus modificatorias.
- Reglamento de Operadores de Infraestructura Hidráulica aprobado con R.J. N° 155-2022-ANA
- Decreto Supremo N° 023-2014-MINAGRI, que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por el Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- Ley de las Organizaciones de Usuarios de Agua – LEY N°30157, y su Reglamento aprobado con Decreto Supremo N° 005-2015-MINAGRI.

- Lineamientos para establecer las competencias a nivel nacional, regional y local de las inversiones en infraestructura hidráulica de riego y drenaje, aprobados con R.M. N° 122-2020-MIDAGRI.
- Normas Internacionales en lo referente al Diseño de Presas y Obras Hidráulica, USBR u otras de ser pertinente.
- Recomendaciones de Organizaciones Internacionales como el ICOLD, Comisión Internacional de Grandes Presas, en cuanto a Seguridad y Diseño de Presas.
- Normas de Seguridad de Presas de la ANA
- Estándares Técnicos para Proyectos de Riego en el Perú, Resolución Ministerial 0494-2022- MIDAGRI
- Resolución Jefatural N° 332-2016-ANA, que aprueba el Reglamento para la Delimitación y Mantenimiento de las Fajas Marginales
- Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño sismo resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Reglamento de procedimientos administrativos para el otorgamiento de Derechos de Uso de Agua y de Autorización de Ejecución en Fuentes Naturales de Agua, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 007-2015-ANA.
- Decreto Supremo N° 006-2015-MINAGRI, que aprueba la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 013-2015-MINAGRI, que aprueba el Plan Nacional de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 005-2022-MIDAGRI, Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor.
- Decreto Supremo N° 013-2010-AG. Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos
- Guía de Estudios Geológicos y de Suelos para formulación de estudios de preinversión a Nivel de Perfil de proyectos de riego, Ministerio de Agricultura y Riego MINAGRI-DGIAR.
- Decreto Supremo N° 003-2014-MC, del 03 de octubre de 2014- Aprueba el Reglamento de Intervenciones Arqueológicas
- Decreto Legislativo N° 1354, conforme al numeral 8.9 del artículo – estas intervenciones requerirán el seguimiento y el acompañamiento del Ministerio de Cultura a través de un procedimiento simplificado.
- Resolución Ministerial N° 355-2018-VIVIENDA, que modifica la Norma Técnica E.030 “Diseño sismo resistente” del Reglamento Nacional de Edificaciones
- Resolución Jefatural N° 086 - 2011 - IGN/OAJ/DGC, - Datum y Proyección Oficial – Instituto Geográfico Nacional
- Resolución Jefatural N° 139 - 2015 / IGN/UCCN, Posicionamiento Geodésico Instituto Geográfico Nacional
- ISO 19115:2016 - Metadatos en los Sistemas de Información Geográfica

- ISO 19139:2012 - Metadatos. Especificación de Implementación
- ISO International Organization Standarizacion
- ASTM American Society Testing Material
- ASTM D2488 Denominada “Descripción de Suelos (Procedimiento Visual-Manual)”.
- AWS: American Welding Society
- ANSI: American National Standads Institute
- ACI: American Concrete Institute
- IEC: International Electrotechnical Comisión
- NESC: National Electrical Sofety Code
- DIN 19704-Hidraulics Steel Structures: Criteria for Desing and Calculation.
- DIN 19705-Hidraulics Steel Structures: Recommendation for Desing, Construction and erection.
- USBR: Unites States Bureau of Reclamation
- SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelo,
- AASHTO: Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes,
- AASHTO T 206 El ensayo de penetración más usado es el de penetración estándar (cuchara normal o “SPT”)
- AASHTO T-225. Norma para los sondajes por rotación
- ASTM D-422, la Norma AASHTO T-88, y las Normas MTC E 107 y el MTC E 109, Para el análisis granulométrico de suelos
- NTP 400.012, la Norma Técnica Peruana en agregados para análisis granulométrico del agregado fino, grueso y global.
- NTP 339.129 La Norma Técnica Peruana establece los métodos de ensayos para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de una muestra de suelo.
- ASTM E-11, Los valores indicados en el Sistema Internacional deben ser considerados como estándares.
- NTP 400.021, la Norma Técnica Peruana establece un procedimiento para determinar el peso específico seco, el peso específico saturado con superficie seca, el peso específico aparente y la absorción del agregado grueso.
- Otras Normas Nacionales e Internacionales aplicables para la Tipología de Irrigaciones (Proyecto de Infraestructura de Riego).

6.3. Normas Relacionadas a Asuntos Ambientales

- Artículos 09º, 10º y 11º del capítulo III del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, DL N° 613 – 08-09-90.
- Reglamento de la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM.

- Reglamento de Manejo de Residuos Sólidos del Sector Agrario, aprobado mediante Decreto Supremo N° 016-2012-AG.
- Resolución Ministerial N°-052-2012-MINAM, que aprueba la Directiva para la Concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y de considerarse su aprobación la Resolución Ministerial N° 205-2018-MINAM.

6.4. Normas vinculadas al INVIERTE.PE

- Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N° 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Decreto Legislativo N° 1432, Decreto legislativo que modifica el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones
- Decreto Supremo N° 284-2018-EF, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones,
- Directiva N° 001-2019-EF/63.01, Directiva General para la Programación Multianual en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, aprobada por la Resolución Directoral N° 001-2019-EF/63.01.
- Resolución Directoral N° 004-2019-EF/63.01, Resolución Directoral que aprueban instrumentos metodológicos en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y dictan otras medidas.
- “Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión”, invierte.pe 2022, DGPI-MEF, Tercera Publicación diciembre 2022.
- Guía práctica de Incorporación de la Gestión del Riesgo y Cambio Climático en Proyectos de Inversión Pública para Infraestructura de Riego.
- Resolución Ministerial N° 052-2012 MINAM - Aprueba la Directiva para la concordancia entre el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) y el Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).
- Guía del Componente Social para Proyectos de Infraestructura Agraria y Riego”, en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones Perú.
- Resolución Ministerial N° 0065-2023-MIDAGRI, aprueban la Programación Multianual e Inversiones 2024 – 2026 del Sector Agrario y de Riego.

7. ANTECEDENTES

- El 29 de enero del 2021, luego de diversas coordinaciones previas, se firmó el Convenio específico de cooperación interinstitucional entre La Autoridad Nacional del Agua, La Municipalidad Provincial de Pisco, la Municipalidad Provincial de Castrovirreyña, la Municipalidad Provincial de Huaytará, y la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor de Pisco-Clase C, con el objeto de “elaborar y financiar los estudios básicos para formular el proyecto a nivel de preinversión “ Creación del sistema de regulación, Presas Collpa - Iscaycocha - Salinas para el afianzamiento hídrico de las Provincias de

Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica”. En el marco de dicho convenio, se desarrollaron actividades para el planeamiento hidráulico preliminar incluyendo la labor y fase de campo realizada por los especialistas en el mes de noviembre del 2020.

- De otro lado, las municipalidades provinciales de Castrovirreyna y Huaytará solicitaron formalmente elaborar una adenda al convenio suscrito para hacer agregados y precisiones a fin de mejorar el documento suscrito. Para tratar dichas propuestas se desarrollaron reuniones y coordinaciones, pero sin llegar a tomar acuerdos al respecto. De otro lado, se constató una seria dificultad de parte de las municipalidades provinciales, debido a que no podían invertir los recursos a que se habían comprometido para realizar los estudios básicos en actividades fuera de su jurisdicción territorial, todo lo cual generó retrasos en las actividades, además de la pandemia del COVID- 19, en tanto se buscaba seguir coordinando para encontrar alternativas adecuadas para superarlas y buscar viabilizar el convenio.
- Entre el mes de setiembre y octubre del 2023 se desarrollaron diversas reuniones de coordinación y trabajo, con la finalidad de firmar un nuevo convenio, que incluya la participación de las 6 instituciones: La Autoridad Nacional del Agua, La Mancomunidad Regional Huancavelica Ica, las municipalidades provinciales de Castrovirreyna, Huaytará y Pisco, y la Junta de Usuarios del Sistema Hidráulico menor de Pisco - Clase C, orientado al desarrollo de un proyecto de afianzamiento hídrico de la cuenca de Pisco; es así que a propuesta de las autoridades de cada jurisdicción se determinó las ubicaciones referenciales de los ejes de las 4 presas a ser consideradas, y la inclusión de las captaciones existentes en los cauces de los ríos por donde discurrirá las descargas reguladas, para beneficiar a las comunidades campesinas y los agricultores, ubicadas en las cabeceras de cuenca, así como en el valle de Pisco.
- Con fecha 16 de mayo del 2024 se suscribió el Convenio específico de cooperación interinstitucional entre la Autoridad Nacional del Agua, la Mancomunidad Regional Huancavelica - Ica, la Municipalidad Provincial de Pisco, la Municipalidad Provincial de Castrovirreyna, la Municipalidad Provincial de Huaytará y la Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor de Pisco Clase C, para la elaboración del Estudio de Preinversión “Creación del sistema de regulación, Presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica”; en el cual la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos es el coordinador por parte de la Autoridad Nacional del Agua.

8. OBJETIVO DE LA CONSULTORÍA

8.1. Objetivo principal

Contratar los servicios de consultoría para la formulación del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto: “*Creación del sistema de regulación, Presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica*”, que respondan a las directivas vigentes del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones (INVIERTE.PE).

8.2. Objetivos específicos

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

- Elaborar el Estudio de Pre inversión a Nivel de **Perfil Ficha Técnica¹** de acuerdo con la Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión, aprobado mediante R.D. N° 004-2019-EF/63.01; sin ser limitativo el Estudio contendrá la información solicitada en los presentes términos de referencia.

9. ALCANCES DEL SERVICIO DE CONSULTORÍA

9.1. Alcances Generales

El Consultor será responsable de la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto: “*Creación del sistema de regulación, Presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica*”, considerando que el nombre especificado en el objeto de la contratación corresponde a una denominación preliminar, para lo cual deberá tener en cuenta los contenidos mínimos de lo establecido en el Sistema del INVIERTE.PE.

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

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

El afianzamiento hídrico del presente estudio, está orientado a atender el déficit hídrico existente en el ámbito del proyecto, mediante el almacenamiento y regulación de la oferta hídrica excedente en épocas de avenida.

9.2. Alcances Específicos

9.2.1. Descripción del Proyecto

9.2.1.1. Ubicación

✓ Ubicación política

El área por beneficiar del proyecto se encuentra ubicado en las provincias de Pisco en el departamento de Ica y en las provincias de Castrovirreyna y Huaytará en el departamento de Huancavelica, mientras que las obras hidráulicas de regulación del proyecto se ubican en los sectores denominados: Iscaycocha, Ccollpa, Itanacancha y Salinas de la provincia de Castrovirreyna y Huaytará, en el departamento de Huancavelica.

✓ Ubicación geográfica

El Proyecto, se encuentra ubicado entre las coordenadas 8475000 N y 8575000 N; y 375000 E y 500000 E, respectivamente

¹ En tención a la consulta 170 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

✓ **Ubicación hidrográfica y administrativa**

El área del Proyecto se ubica en la cuenca hidrográfica del río Pisco, la que se encuentra, a su vez, dentro de la jurisdicción de la Región Agraria Ica, Junta de Usuarios del Sector Hidráulico Menor de Pisco Clase C.

La cuenca del río Pisco recibe su nombre desde la confluencia de los ríos Chiris y Santuario, recibiendo los aportes aguas abajo de Huaytará y la quebrada Veladero. La cuenca total tiene un área de 4,209 Km.²

Administrativamente el ámbito del proyecto se encuentra dentro de la Administración Local de Aguas Pisco, Autoridad Administrativa del Agua Cháparra Chíncha de la Autoridad Nacional del Agua.

Autoridad Nacional del Agua - Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos



Figura 1: Mapa de ubicación política

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

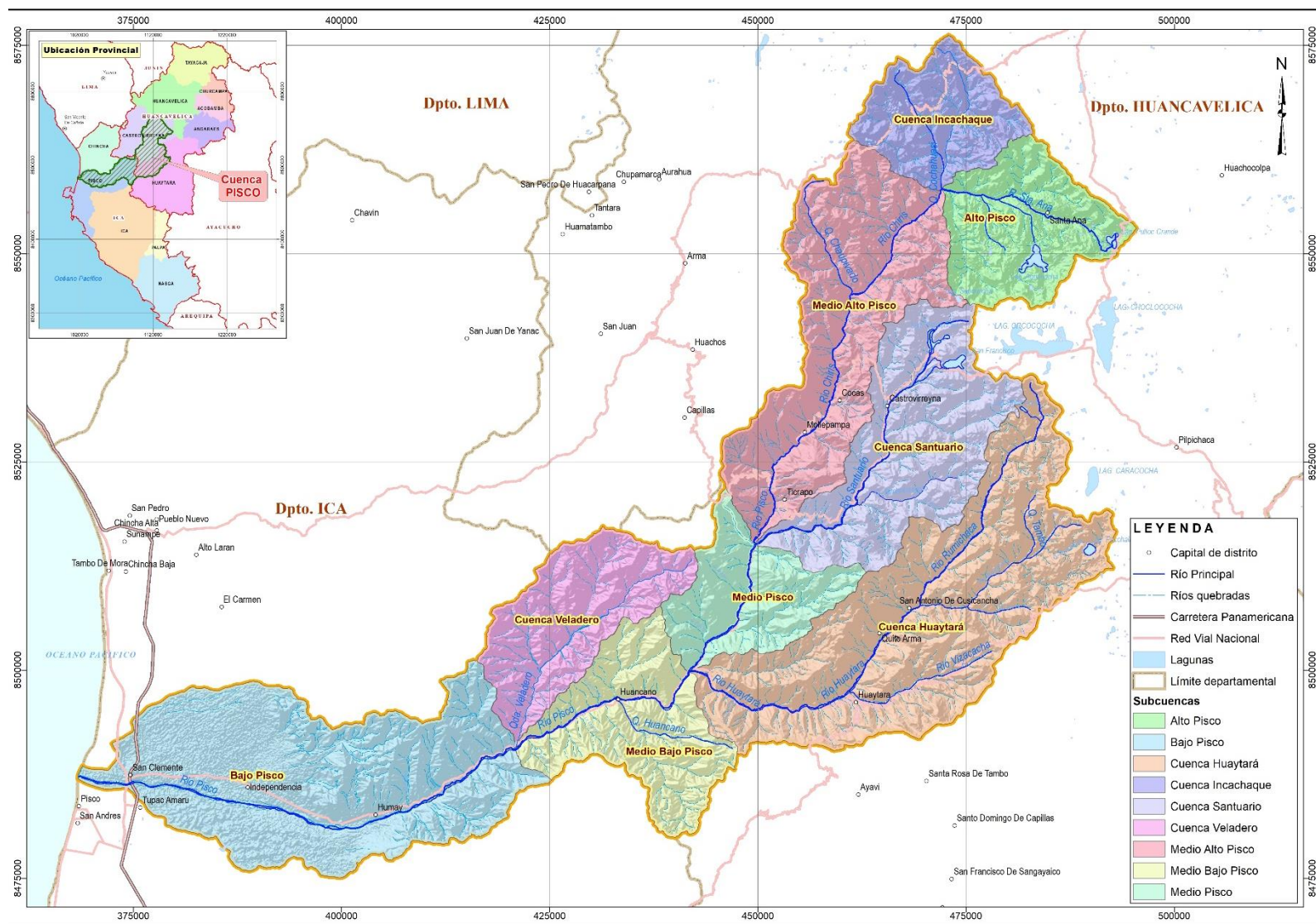


Figura 2: Mapa de ubicación hidrográfica.

9.2.1.2. Vías de acceso

- **Hacia Castrovirreyna:** Existen dos vías por las cuales se puedes llegar de Lima a Castrovirreyna, la primera; por la carretera central partiendo de Lima, pasando por las ciudades de Huancayo, Huancavelica y terminando en Castrovirreyna. La segunda; por la panamericana sur que se inicia en Lima pasando por las provincias de Chincha, Pisco y llegando a Castrovirreyna.
- **Hacia Huaytará:** Está conectada por una carretera con Pisco y Huancavelica. También tiene una conexión con Ayacucho a través de la carretera Libertadores.
- **Hacia Pisco:** Por vía terrestre se puede optar por la carretera Lima – Pisco: 237 km de recorrido en buses turísticos por la Carretera Panamericana Sur. El viaje dura unas 4 horas aproximadamente.
- **Hacia los puntos de represamiento:** En el siguiente cuadro se detalla el acceso a los sectores de represamiento Salina, Itanacancha, Collpa e Iscaycocha.

Tabla 1: Vías de acceso hacia presas proyectadas

Presa	Ruta	Tipo de Acceso	Tiempo	Distancia km
Salinas	Vía Libertadores Wari-Desvío 42 km	Carretera Asfaltada	40 min	42 km
	Desvío en el 42 km – hasta 13 km de trocha	Carretera Afirmada	45 min	13 km
	Carretera Afirmada 13 km - Eje de presa Salinas (sector Cementerio)	Trocha carrozable	60 min	2.0 km
Itanacancha	Huaytará – desvío vía Libertadores Wari	Carretera Asfaltada	20 min	15 km
	Desvío vía Libertadores – desvío a represamiento Itanacancha (sector cementerio)	Carretera Afirmada	90 min	47 km
	Sector Cementerio – Vía cerca al eje de represamiento Itanacancha	Trocha carrozable	70 min	3.9 km
Collpa	Huaytará – desvío vía Libertadores Wari	Carretera Asfaltada	20 min	15 km
	Desvío – Desvío a represamiento Collpa	Carretera Afirmada	120 min	72 km
	Desvío a represamiento Collpa – Vía cercana al represamiento Collpa	Carretera Afirmada	20 min	1 km
Iscaycocha	Castrovirreyna – Vía cerca al represamiento Iscaycocha	Carretera Afirmada	120 min	48 km

La movilización a los sitios de represamiento y a los puntos de perforación están considerada en la estructura de costos del estudio.

El Consultor en su propuesta técnica económica, deberá tener en cuenta las distancias y condiciones del acceso al ámbito del estudio (a cada sitio de represamiento), para la programación del reconocimiento, desarrollo de los trabajos de campo e investigaciones in situ, precisando que las rutas de acceso que se mencionan son referenciales.

9.2.1.3. Descripción de la Iniciativa de la Inversión

El Proyecto plantea dotar del servicio de agua regulada para riego a través de infraestructura hidráulica mayor (presa de almacenamiento y regulación), adecuada y moderna a terrenos con alto potencial productivo ubicados tanto en la parte alta, media y baja de la cuenca del río Pisco.

Considerando que las tierras señaladas se riegan con el agua proveniente de los aportes naturales de la cuenca, ya que no tienen regulación, y a recursos subterráneos del valle Pisco en su parte baja como riego complementario, en años normales prácticamente las aguas superficiales son insuficiente, presentando déficit para toda el área potencial bajo riego.

Para superar estos problemas y hacer un afianzamiento del riego se proponen disponer de obras hidráulicas mayores de regulación y captaciones adecuadas para captar las aguas reguladas y usarlas en la época de estiaje o en épocas de escasas hídrica.

El Consultor deberá plantear los componentes de infraestructura hidráulica mayor y menor para optimizar el uso eficiente del agua regulada.

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

Componente 1: Infraestructura Hidráulica Mayor y Menor

a) Obras de almacenamiento y regulación

- Construcción de presas de almacenamiento y regulación.
- Construcción de Obras Conexas de las presas de almacenamiento y regulación.

b) Obras de captación:

Construcción o mejoramiento de obras de captación para entrega del agua regulada a los canales existentes. Estas obras deben contemplar estructuras que permitan medir el volumen y caudal de agua captada.

c) Propuesta de alternativas de solución

El Consultor deberá proponer y evaluar diferentes alternativas para almacenamiento y regulación, teniendo en consideración el diagnóstico correspondiente para atender el riego de las áreas bajo riego, determinando como mínimo dos alternativas de solución de infraestructura mayor y menor, técnica y económicamente adecuadas para el proyecto. Los diseños se realizarán con aplicación de metodología que contemple las normas nacionales e internacionales vigentes, con detalle suficiente para obtener metrados y presupuestos confiables de las obras proyectadas.

Componente 2: Asistencia Técnica y Capacitación

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

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

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

Asimismo, el Consultor desarrollará una reunión de presentación en la sede de la Autoridad Administrativa del Agua Chaparra Chíncha en coordinación con la Autoridad Nacional del Agua y la Supervisión, la cual no debe exceder a los 30 días de firmado el contrato, en la que se convocará a las partes firmantes del convenio materia del estudio y otras entidades oportunas de ser invitadas, con el objeto presentar su equipo de trabajo y dar a conocer el plan de trabajo del estudio.

9.2.1.4. **Ámbito del servicio**

El ámbito del servicio comprende los sitios de represamiento, las captaciones y las áreas agrícolas a ser atendidas

Represamientos. Los sitios de represamiento propuestos: Iscaycocha, Collpa, Itanacancha y Salinas, están situadas en los distritos de San Antonio de Cusicancha y Castrovirreyna, estas alternativas propuestas por la ANA el año 2021 deben ser optimizadas en el presente estudio, a fin de obtener la viabilidad técnica de las estructuras.

Tabla 2: Ubicación geográfica de la presa Salinas

N°	Sector	Provincia	Distrito	Coordenadas (WGS-84)		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
1	Salinas	Huaytará	San Antonio de Cusicancha	479709	8512213	3932



Figura 3 Ubicación del eje de la presa Salinas

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

Tabla 3: Ubicación geográfica de la presa Itanacancha

N°	Sector	Provincia	Distrito	Coordenadas (WGS-84)		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
2	Itanacancha	Huaytará	San Antonio de Cusicancha	476600	8516609	3999



Figura 4 Ubicación del eje de la presa Itanacancha

Tabla 4: Ubicación geográfica de la presa Collpa

N.º	Sector	Provincia	Distrito	Coordenadas (WGS-84)		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
3	Collpa	Castrovirreyna	Castrovirreyna	467300	8520284	3969



Figura 5 Ubicación del eje de la presa Collpa

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

Tabla 5: Ubicación geográfica de la presa Iscaycocha

N.º	Sector	Provincia	Distrito	Coordenadas (WGS-84)		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
4	Iscaycocha	Castrovirreyna	Castrovirreyna	457912	8551405	3680



Figura 6 Ubicación del eje de la presa Iscaycocha

Captaciones. Se presenta la relación de captaciones según el inventario de la Autoridad Nacional del Agua de 2017 ubicadas aguas abajo de las presas proyectadas. Es fundamental que el consultor verifique y actualice esta información, así como la capacidad de las captaciones para asegurar que el agua almacenada en las presas se distribuya de manera eficiente y equitativa.

Tabla 6: Ubicación de la Captaciones parte alta

Nº	Captación	Este	Norte	Nº	Captación	Este	Norte
1	Puquio Teneria	468065	8507098	14	Cabecera Tinquichaca	470813	8510661
2	Jatunpampa	469451	8508604	15	Calvario	471968	8511753
3	Ccallarpo	459131	8496359	16	Alanrapampa	471614	8511190
4	Wiscawisca San Antonio	473295	8513199	17	Huaya Pauca	464494	8503454
5	Yoraccacca Marcocancha	473498	8513474	18	Teneria	472306	8512034
6	Palmadera Huertamayo	474739	8514708	19	Sillaccasa	471963	8511754
7	Rudayocc Chacaranra Marayniyocc Apata	473677	8507576	20	Santa Teresita	467332	8506057
8	Toma Tambo	464419	8521181	21	Canal San Isidro Labrador	467305	8506028
9	Tubocacca	466367	8520362	22	San Agustín De Bado	474056	8514054
10	Huayachayoc	466247	8520344	23	Toma Tambo	466611	8520408

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyña, Huaytará (Huancavelica)”.

N°	Captación	Este	Norte
11	Mayura	462822	8500631
12	Siete Piscana Colpa	451999	8520058
13	Pámpano	444263	8498445

N°	Captación	Este	Norte
24	Chuchuhuasi	466774	8520352
25	Apari Ccaccahuasi	447387	8496291

Tabla 7: Ubicación de la Captaciones parte baja

N°	Captación	Este	Norte
1	Chunchanga	410058	8484206
2	Huancano - Pámpano	418267	8489580
3	Huancano - Pámpano	418498	8489767
4	Huancano - Pámpano	420376	8490730
5	Huancano - Pámpano	422525	8492155
6	Huancano - Pámpano	425084	8492539
7	Huancano - Pámpano	425223	8492679
8	Huancano - Pámpano	426565	8493220
9	Huancano - Pámpano	427751	8494137
10	Huancano - Pámpano	428003	8494330
11	Huancano - Pámpano	430670	8495672
12	Huancano - Pámpano	432121	8496284
13	Huancano - Pámpano	435448	8496639
14	Huancano - Pámpano	438248	8496125
15	Huancano - Pámpano	439872	8496488
16	Huancano - Pámpano	440350	8497742
17	Huancano - Pámpano	441600	8499732
18	Huancano - Pámpano	443524	8502132
19	Huancano - Pámpano	443821	8499553
20	Huancano - Pámpano	444394	8503742
21	Huancano - Pámpano	444656	8497738
22	Huancano - Pámpano	445658	8504285
23	Huancano - Pámpano	446242	8504676
24	Huancano - Pámpano	447488	8506517
25	Huancano - Pámpano	447546	8506430
26	Huancano - Pámpano	448384	8508271

N°	Captación	Este	Norte
27	Huancano - Pámpano	448414	8508646
28	Huancano - Pámpano	448976	8511144
29	Huancano - Pámpano	449076	8510129
30	Huaya-Letrayoc	413504	8486466
31	Huaya-Letrayoc	416626	8489101
32	Huaya-Letrayoc	416579	8488902
33	La Floresta	396006	8481633
34	Manrique	388164	8484322
35	Montesierpe	405736	8482638
36	San Ignacio	395640	8482434
37	San Ignacio	401240	8481114
38	Pallasca -Tambo Colorado	408235	8483392
39	Cauce	392492	8483478
40	Cauce	374541	8486471
41	Cauce	410861	8484840
42	Cauce	409439	8484081
43	Cauce	394569	8482141
44	Cauce	373559	8486220
45	Cauce	397296	8481832
46	Cauce	384421	8484454
47	Cauce	387316	8484198
48	Cauce	393329	8483136
49	Cauce	393285	8483092
50	Cauce	387341	8484185
51	Cauce	402867	8481348
52	Cauce	401210	8481014

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

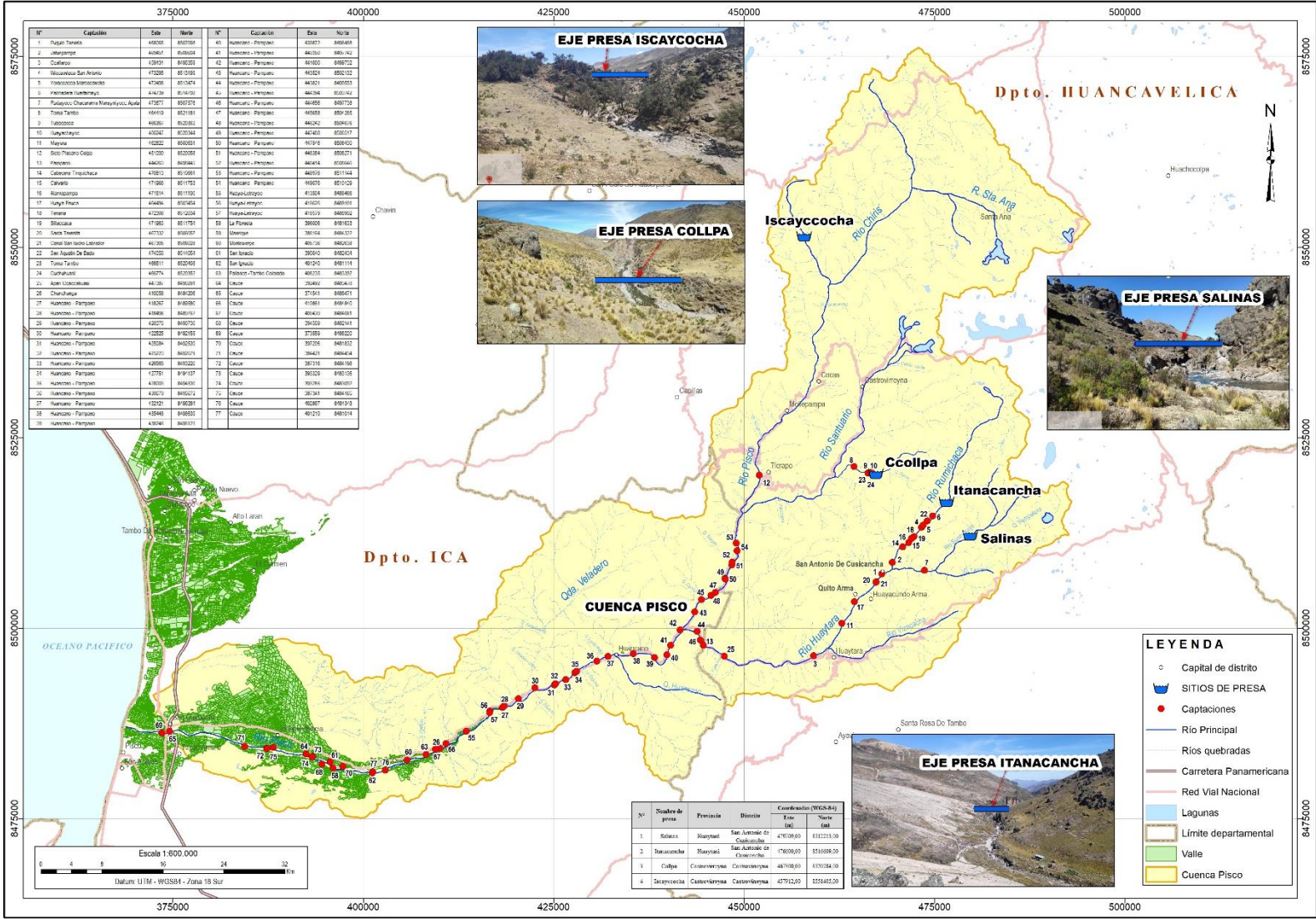


Figura 7: Mapa de ubicación de sitios de represamiento propuestos y captaciones existentes

9.3. Actividades del Servicio de Consultoría

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

9.3.1. Actividades Generales

Se presenta a continuación, el resumen de las actividades preliminares, de campo y gabinete que serán desarrolladas por el Consultor, las cuales no son limitativas y se complementan en la descripción del desarrollo de los estudios básicos, ingeniería, de evaluación y formulación del proyecto.

9.3.1.1. Actividades preliminares

El Consultor deberá programar y realizar coordinaciones para el acopio de información, tabulación y ordenamiento, sin ser limitativo, de acuerdo al siguiente detalle:

- a. Coordinar con profesionales de la Autoridad Nacional del Agua, la Mancomunidad Regional Huancavelica - Ica, y los beneficiarios, recopilando información primaria y secundaria disponible.
- b. Coordinar y gestionar la presentación de los documentos necesarios para obtener las autorizaciones correspondientes para las zonas de estudio, en colaboración con la Autoridad Nacional del Agua (ANA) y otras entidades relevantes. Esto incluye la preparación y revisión minuciosa de la documentación requerida, la aseguración de su conformidad con las normativas vigentes, y la realización de seguimientos continuos para garantizar que los permisos sean otorgados de manera oportuna.
- c. Desarrollar un plan de trabajo que incluya las actividades de campo y de gabinete, en base a la información disponible y a una inspección preliminar en campo; este plan debe incluir un cronograma de ejecución preciso y abarcar todas las actividades previstas, especificando los objetivos, las metodologías, los recursos necesarios y los responsables de cada tarea. El cronograma debe estar cuidadosamente estructurado, estableciendo plazos claros para cada fase del estudio, desde la preparación y recolección de datos hasta el análisis y la presentación del estudio de preinversión.
- d. Presentar y exponer el plan de trabajo a la supervisión para su aprobación, detallando las actividades programadas para las visitas a las zonas de estudio. La exposición debe incluir una descripción clara de los objetivos del trabajo de campo, las metodologías a emplear, y los recursos necesarios. En esta etapa debe participar el personal clave de la consultora, de la supervisión y de la Autoridad Nacional del Agua

9.3.1.2. Actividades de la fase de campo²

- a. Levantamiento topográfico en la zona de emplazamiento de los sitios de represamiento (boquilla y embalse) y sitio de captaciones, ejecutado mediante la combinación de vuelos de dron y técnicas tradicionales de topografía terrestre para garantizar una precisión y cobertura óptimas.
- b. Inventario y evaluación de las captaciones existentes aguas abajo de las presas proyectadas. Este proceso incluye la identificación y evaluación de su estado actual, capacidad, eficiencia y autorización por parte de la autoridad correspondiente.

² En atención a la consulta 60 de FICHTNER GMBH & CO KG. “La entidad entregará una carta de presentación para la acreditación de su personal en las actividades de campo, el personal debe cumplir con los requisitos detallados en el ítem 12.4 Seguro.”

- c. Reconocimiento detallado de las subcuencas tributarias para comprender mejor la dinámica hidrológica y planificar intervenciones efectivas.
- d. Verificación y análisis de las características geológicas y geomorfológicas del ámbito de estudio, utilizando métodos de campo y análisis de laboratorio para obtener datos precisos sobre la composición y estructura del terreno.
- e. Realización de calicatas, ensayos in situ y toma de muestras para analizar las características físicas, mecánicas y químicas de los suelos de fundación, asegurando la estabilidad y seguridad de las estructuras proyectadas.
- f. Identificación y evaluación de canteras de rocas, piedras y otros materiales que se utilizarán en el proyecto. Además, se visitarán los botaderos existentes para evaluar su capacidad y adecuación.
- g. Estudio geofísico y perforaciones diamantinas en los 4 sitios de represamiento y embalse
- h. Inspección de las características fluviales de los tramos de ríos a intervenir con la construcción o mejoras de las captaciones. Esto incluye la toma de muestras para el análisis del transporte de sedimentos y la evaluación del impacto potencial en la hidrodinámica del río.
- i. Inspección de campo para la caracterización ambiental, estableciendo una línea base que permita evaluar los impactos ambientales y planificar medidas de mitigación adecuadas.
- j. Inspección de campo para identificar los peligros, vulnerabilidad para determinar los riesgos físicos en los tramos de estudio proyectado en un Contexto de Cambio Climático, incluyendo la identificación de zonas de peligro ante fenómenos geodinámicos internos y externos, como deslizamientos, inundaciones y sismos.
- k. Inspección e identificación de las unidades productoras de bienes y servicios públicos y/o privados, evaluando su relevancia y posibles impactos del proyecto sobre estas unidades.
- l. Realización de encuestas con fines de diagnóstico socioeconómico, recopilando datos relevantes sobre las condiciones sociales y económicas de las comunidades afectadas o beneficiadas por el proyecto.
- m. Identificación y documentación de zonas arqueológicas, asegurando la protección del patrimonio cultural y cumpliendo con las normativas pertinentes.
- n. Organización y desarrollo de talleres para la presentación del proyecto de inversión (mínimo 2), y de las diferentes especialidades, informando a los afectados y/o beneficiarios sobre los objetivos, alcances y beneficios del proyecto, así como recibir sus comentarios y sugerencias.
- o. Coordinación estrecha y continua con la Autoridad Nacional del Agua (ANA) para asegurar que todas las actividades se realicen en conformidad con las regulaciones vigentes y que se obtenga el apoyo necesario para el éxito del proyecto.

9.3.1.3. Actividades de la fase de gabinete

- a. Recopilación, procesamiento y análisis de información de campo y gabinete, vinculados al desarrollo de los estudios básicos del proyecto de inversión
- b. Recopilación, procesamiento y análisis de la información de los beneficiarios y las unidades productoras. Este proceso incluye la verificación de datos demográficos,

socioeconómicos y productivos, asegurando la exactitud y relevancia de la información para una planificación efectiva del proyecto.

- c. Identificación, planteamiento y selección de alternativas de represamiento, considerando aspectos como la fijación del eje de presa, el tipo de presa, materiales a utilizar, estanqueidad del vaso, volumen de almacenamiento, etc.; de la misma manera para las captaciones que se encuentran aguas abajo de las obras de represamiento.
- d. Diseño de ingeniería de las alternativas de represamiento y de las captaciones existentes a ser mejoradas o reemplazadas por una nueva estructura.
- e. Metrado, costos y presupuestos, incluyendo la estimación de cantidades de materiales, mano de obra y equipos y maquinarias necesarias.
- f. Elaboración de cronograma de obra, desglosando cada etapa del proyecto con plazos específicos y asignación de recursos.
- g. Evaluación social y económica del proyecto. Se realizarán estudios de costo-beneficio, análisis de impacto social y evaluaciones de viabilidad económica para garantizar que el proyecto aporte beneficios sostenibles a largo plazo.
- h. Planos generales y de detalle de las los represamiento y captaciones, a escalas convenientes para su correcta lectura.

9.3.2. Estructura de la presentación del estudio

El estudio de pre inversión, sin ser limitativa deberá contar con la siguiente estructura:

Tabla 8: Estructura de presentación del estudio

Tomó	Descripción	Parte	Detalle
I	Informe principal	I.1	Ficha Técnica Especifica Estándar o Perfil, según corresponda ³
		I.2	Resumen ejecutivo
		I.3	Informe del estudio de pre inversión
		I.4	Informe de nivel de complejidad
II	Estudios Básicos	II.1	Cartografía y topografía
		II.2	Hidrología y climatología
		II.3	Geología y geotecnia
		II.4	Diagnóstico del aprovechamiento de aguas subterráneas
		II.5	Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos
		II.6	Agrología
		II.7	Análisis de riesgo en un contexto de cambio climático
		II.8	Inventario de la infraestructura hidráulica de captación
		II.9	Estudio social
		II.10	Saneamiento físico legal
		II.11	Evaluación arqueológica
		II.12	Plan de desarrollo agropecuario

³ En atención a la consulta 171 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

Tomo	Descripción	Parte	Detalle
		II.13	Fortalecimiento de las organizaciones de usuarios
		II.14	Evaluación ambiental preliminar
III	Ingeniería del Proyecto	III.1	Planteamiento de alternativas de solución
		III.2	Diseño de ingeniería
		III.3	Metrado, costos, presupuesto y programación
IV	Anexos y Planos	IV.1	Anexos
		IV.2	Planos

9.3.3. Plan De Trabajo

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

De acuerdo con la naturaleza del servicio de consultoría, se presentará un plan de trabajo, el cual deberá contener las actividades a realizar con relación a los Estudios Básicos y Desarrollo de la Ingeniería, las condiciones en que se realizarán y el cronograma de ejecución del servicio, el cual será presentado a la Entidad como primer entregable a los 21 días calendario del inicio de la Consultoría.

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

- Objetivos y Metas
- Metodología
- Equipo de profesionales y de apoyo técnico, con el rol y funciones.
- Actividades a realizar en los estudios básicos y desarrollo de la ingeniería con el detalle desagregado para cada entregable, incluido el porcentaje de avance. Además, señalar las actividades o servicios que se contratarán.
- Especificar para cada estudio las actividades de campo y gabinete, así como los tiempos asignados a cada actividad.
- Cronograma de actividades, con el detalle para cumplir con los entregables.
- Modelos de registro de asistencia a los talleres y reuniones, actas de acuerdos y compromisos.

9.3.4. Desarrollo de Estudios básicos

9.3.4.1. Cartografía y Topografía

El área acumulada directa de levantamiento topográfico tiene una extensión aproximada de 690 ha, que comprende 600 ha de infraestructura mayor (embalses proyectados) y 70 ha. en las obras de captaciones existentes y 20 ha. en zona de canteras.⁴

El levantamiento topográfico debe permitir elaborar todos los planos topográficos necesarios para los estudios básicos, propuestas de alternativas, diseños de las obras

⁴ En atención a la consulta 63 y 67 de FICHTNER GMBH & CO KG; consulta 165 de HC & ASOCIADOS S.R.L. Se aclara que, si las áreas propuestas como levantamiento son insuficientes, el consultor podrá utilizar información de imágenes satelitales, siempre que sea aprobada por la supervisión, y no constituya costos adicionales al estudio.

hidráulicas y para el sistema, ubicación, las dimensiones de los elementos estructurales, posesión de terrenos ~~y otros que el Consultor o la Supervisión consideren necesarios~~⁵.

Establecer puntos de referencia geodésicos monumentados de orden C (8 hitos de concreto y placa de bronce) en el área de las obras de infraestructura mayor, siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), cuya ubicación será fijada con aprobación de la Supervisión, debiendo obtener la certificación correspondiente.

De la misma manera se está **proyectando 40 puntos geodésicos monumentados de orden C sin certificación del IGN**⁶, en el área de las obras captaciones, siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), cuya ubicación será fijada con aprobación de la Supervisión.⁷

En el Anexo 01: Cartografía y Topografía, se describe los alcances de, las características del levantamiento, topográfico las Especificaciones Técnicas del Vuelo Realizado, para los trabajos por realizar con vuelo no tripulado, y para los levantamientos terrestres, así como para la elaboración de planos, y una descripción del Producto Esperado.

9.3.4.2. Hidrología y Climatología

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

- Determinar la oferta de agua en los sitios de interés
- Determinar las demandas hídricas actuales y proyectadas del área del proyecto
- Efectuar la evaluación de las Máximas Avenidas en los sitios de interés
- Determinar el tamaño del proyecto (balance hídrico).

Esta especialidad se elaborará según los aspectos que se detallan en el Anexo 02: Hidrología y Climatología.

9.3.4.3. Geología y Geotecnia

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

⁵ En atención a la consulta 21 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

⁶ En atención a la consulta 64 de FICHTNER GMBH & CO KG; consulta 165 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

⁷ Los 40 puntos distribuidos adecuadamente, permitirán desarrollar el levantamiento topográfico de las 77 zonas de captación indicados en la Tabla 6 y Tabla 7, y de las captaciones que se identifiquen en el numeral 9.3.4.10. **Inventario infraestructura hidráulica de captación**

mínimas de las estructuras de cimentación, impermeabilización y otras necesarias. Por lo que, el presente estudio básico se desarrollará en dos fases, según las condiciones y características consignadas en el Anexo 03: Geología y Geotecnia

Primera Fase

En la primera fase, se realizará el Estudio Geológico que comprende la caracterización de las unidades litoestratigráficas, unidades geomorfológicas, estructuras geológicas y procesos geodinámicos existentes en el ámbito del proyecto. Con ello, se realizará la planificación de las investigaciones indirectas como la geofísica (prospección y riesgo sísmico) e investigaciones geotécnicas

Se ejecutará los trabajos de prospección geofísica (refracción sísmica, tomografía eléctrica y MASW) que se hayan considerado en las investigaciones indirectas consideradas en la planificación; asimismo, se elaborará el estudio de riesgo sísmico para determinar las características del sismo de diseño y del sismo máximo creíble para la zona del embalse, presa, estructuras conexas y estructuras de captación. Esta etapa permitirá definir la distribución en ubicación y profundidades, de las perforaciones diamantinas en cada una de los sitios de ejes de presa, en coordinación con la supervisión.

Segunda Fase

En esta Etapa II - Investigaciones geotécnicas, comprende perforaciones diamantinas, excavaciones a cielo abierto (calicatas), clasificación de los materiales, estabilidad de taludes, parámetros de diseño sismo resistente, permeabilidad de la cimentación, pérdida de agua a través de la cimentación, de manera que permitan recomendar las condiciones de cimentación y las características técnicas mínimas de las estructuras de cimentación, impermeabilización y otras necesarias. Asimismo, se encuentra contemplada la evaluación geotécnica de canteras y botaderos.

9.3.4.4. Diagnóstico del aprovechamiento de aguas subterráneas

En el ámbito del valle Pisco se debe realizar el análisis sobre uso de agua subterránea, donde el Consultor hará estudio de estas para incluirlo en el balance, evaluando la explotación actual y el potencial para usar como riego complementario.

El Diagnostico del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas, tiene como objetivo el conocimiento de la situación actual del recurso hídrico subterráneo, es decir, su origen, potencial, calidad, distribución y la morfología de la napa freática. El alcance físico del estudio comprende el área de influencia del acuífero del valle de Pisco.

El estudio Hidrogeológico se elaborará según los aspectos que se detallan en el Anexo 04. Diagnóstico del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

9.3.4.5. Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos

El objetivo del análisis de hidráulica fluvial es evaluar y modelar la dinámica del río Pisco y sus afluentes, considerando la construcción de cuatro presas (Iscaycocha, Collpa, Itanacancha y Salinas) en la parte alta de la cuenca.

La hidráulica fluvial se encargará del estudio detallado del flujo de agua en los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, y las quebradas Cuchicancha, Tambohuaycco. Esta disciplina es fundamental para el diseño de las presas (Collpa, Iscaycocha, Itanacancha y Salinas) y sistemas de captación de

agua, ya que involucra la comprensión de cómo el agua interactúa con el entorno natural y las estructuras construidas.

Así mismo, permitirá estimar el transporte de sedimentos de fondo y suspensión para las estructuras de las presas, a través de muestreos de campo y métodos indirectos. Esta especialidad se elaborará según los aspectos que se detallan en el Anexo 05: Estudio de Hidráulica Fluvial.

9.3.4.6. Agrología

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

El estudio de Agrología se elaborará según el contenido mínimo detallado en el Anexo 06: Agrología.

9.3.4.7. Estudio Social

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

9.3.4.8. Evaluación Arqueológica

El estudio de Evaluación Arqueológica, comprende la elaboración de documentación necesaria para realizar las gestiones ante el Ministerio de Cultura – Dirección Desconcentrada, a fin de obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA, en la etapa de ejecución. Para esta actividad, deberá preparar el expediente correspondiente que incluya la memoria descriptiva y los planos respectivos de acuerdo al Anexo 08: Evaluación Arqueológica.

9.3.4.9. Plan de desarrollo agropecuario

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

El Plan de Desarrollo Agrícola y Pecuario se elaborará según los aspectos que se detallan en el Anexo 09: Plan de Desarrollo Agrícola.

9.3.4.10. Inventario de infraestructura hidráulica de captación

Comprende la evaluación de las infraestructuras de captación en los cauces de los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, así como en las quebradas Cuchicancha y Tambohuaycco, que se encuentran aguas abajo de los sitios de represamiento proyectados, comprendiendo:

- Inventario de Infraestructura; listar captaciones, Identificar y documentar todas las estructuras de captación de agua superficial en los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, quebradas Cuchicancha, Tambohuaycco.
- Ubicación Geográfica con coordenadas precisas utilizando sistemas de información geográfica (SIG).

- Características de la Infraestructura; descripción, capacidad, materiales de construcción y antigüedad, historial de mantenimiento, y otros de relevancia.
- De existir información, evaluar los registros de caudales, licencias emitidas por la entidad pertinente, datos de caudales entregados.

9.3.5. Desarrollo de la Ingeniería

9.3.5.1. Alternativas de Solución

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

Asimismo, la elaboración de dicho Estudio deberá basarse en el Análisis y selección de alternativas de las obras hidráulicas de infraestructura mayor y menor, considerando los siguientes componentes:

- Las alternativas deberán tener relación con el objetivo central o propósito del proyecto y ser técnicamente posibles y comparables
- Se efectuará balances hídricos entre las ofertas de agua y las demandas para riego de dichas áreas, contemplando la regulación del río Pisco en los embalses proyectados, para determinar la capacidad necesaria y factible de implementar en cada uno de los embalses.
- Se analizará la posibilidad de implementar cédulas de cultivo que optimicen los ingresos económicos de los agricultores, cuyas demandas serán empleadas en los balances hídricos. ~~Los balances hídricos se elaborarán según los aspectos que se detallan en el Anexo 10: Desarrollo de Ingeniería.~~⁸

9.3.5.2. Diseños de Ingeniería

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

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

9.3.5.3. Metrados, Costos y Presupuestos

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

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

9.3.5.4. Planos y Anexos

En base a los diseños de ingeniería se debe representar los planos de arquitectura, estructura, detalles y otros, según corresponda la infraestructura mayor o menor.

⁸ En atención a la consulta 114 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERU

Los planos y anexos se elaborarán según los aspectos que se detallan en el Anexo 12: Los planos y anexos.

9.3.6. Evaluación del proyecto

9.3.6.1. Evaluación Económica

No siendo limitativo, se tendrá en cuenta lo siguiente

- **Evaluación Social**

Se efectuará la evaluación social del proyecto, para la cual se deberá elaborar los flujos de beneficios y costos sociales. Para la identificación de los beneficios sociales y la metodología de evaluación considerar el ANEXO N°11: Parámetros de Evaluación Social, de Directiva General de Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Se estimarán los indicadores de acuerdo con la metodología aplicable al tipo de proyecto que se está formulando, cuyo indicador es el Costo/Eficacia.

- **Análisis de Sensibilidad**

Se analizará y determinará los factores que pueden afectar los flujos de beneficios y costos. Se evaluará el comportamiento de los indicadores de rentabilidad de las alternativas ante posibles variaciones de los factores que afectan los flujos de beneficios y costos. Se definirá los rangos de variación de los factores que el proyecto podrá enfrentar sin afectar su rentabilidad social.

- **Análisis de riesgo de la rentabilidad social de la IP**

Estimar mediante un análisis probabilístico, el valor esperado con el VAC social de proyecto, así como el VAC privado, de ser necesario.

- **Productos esperados**

El estudio Evaluación Económica del proyecto se presentará en versión impresa y digital en Word. Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel y los planos se presentarán formato adecuado y en formato digital (CAD, MXD y otros).

9.3.6.2. Evaluación ambiental preliminar

El Informe de Evaluación Ambiental Preliminar, cuyo objetivo es identificar y analizar los impactos positivos o negativos que el proyecto puede generar sobre el ambiente en sus diferentes etapas, los cuales se pueden traducir en externalidades positivas o negativas que pueden influir en la rentabilidad social del proyecto. Como resultado de este análisis, se podrán plantear medidas de gestión ambiental, concerniente a acciones de prevención, corrección y mitigación, de corresponder; así como el monto en soles que demandará su implementación, acorde con las regulaciones ambientales que sean pertinentes para la fase de Formulación y Evaluación del proyecto.

Será elaborado según las especificaciones indicadas en el Anexo 13: Evaluación ambiental preliminar

9.3.6.3. Análisis de riesgo en un contexto de cambio climático

El Análisis del Riesgo de Desastres en un Contexto de Cambio Climático, es un proceso que consiste en identificar y evaluar los potenciales daños, pérdidas y alteraciones severas de servicio que tendría un proyecto de inversión, sobre la base de los peligros a los cuales está expuesto y para los cuales presenta vulnerabilidad.

El Análisis de Riesgo (AdR) permitirá evaluar y diseñar las medidas de reducción del riesgo y de adaptación al cambio climático, con la finalidad de que se garantice la provisión de servicios del proyecto de inversión que eviten la generación de riesgos futuros y eviten los actuales, teniendo en cuenta las manifestaciones del cambio climático.

Será elaborado según el Anexo 14: Análisis de riesgo en un contexto de cambio climático

9.3.6.4. Saneamiento físico legal

Comprende la elaboración del Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias y la Identificación y Valoración de Afectaciones Prediales e Interferencias, debiendo ser desarrollado de acuerdo al Anexo 15: Saneamiento Físico Legal.

9.3.6.5. Fortalecimiento de organizaciones de usuarios

Comprende la elaboración del Plan de Fortalecimiento de las Comisiones de Usuarios de los Sectores involucrados en el presente proyecto, debiendo ser desarrollado de acuerdo al Anexo 16. Fortalecimiento de organizaciones de usuarios.

9.3.7. Planeamiento del proyecto

9.3.7.1. Evaluación de infraestructura de captación

Es necesario realizar una evaluación de las infraestructuras de captación en los cauces de los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytará, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, así como en las quebradas Cuchicancha y Tambohuaycco, que se encuentran aguas abajo de las presas proyectadas, por donde escurrirán las aguas embalsadas.

A. Recopilación de Datos Iniciales

- a. Inventario de Infraestructura. listar captaciones, identificar y documentar todas las estructuras de captación de agua superficial en los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytará, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, quebradas Cuchicancha, Tambohuaycco, los cuales se encuentran aguas abajo de las presas proyectadas. Recopilar coordenadas y ubicaciones geográficas precisas de cada captación utilizando sistemas de información geográfica (SIG).
- b. Características de Infraestructura; realizar la descripción física el tipo de infraestructura, capacidad, materiales de construcción y antigüedad, de la misma manera el historial de mantenimiento, recopilar información sobre el mantenimiento y reparaciones previas.
- c. Realizar el registro de caudales, licencias emitidas por la entidad pertinente, obtener datos de caudales captados.

9.3.7.2. Evaluación y actualización del planeamiento preliminar

La evaluación y actualización del planeamiento preliminar para presas y captaciones es esencial para garantizar que los proyectos se mantengan alineados con los objetivos, normas y condiciones actuales. Este proceso implica una revisión detallada de los componentes del plan preliminar y su ajuste según las necesidades detectadas durante la evaluación.

A. Inspección y Evaluación Técnica

- a. La inspección en campo de la ubicación de los sitios de ejes de las cuatro presas (Iscaycocha, Collpa, Itanacancha y Salinas) constituye una etapa crucial en la evaluación y desarrollo del proyecto, tomando en consideración la topografía, geológico, hidrológico, entre otros.
- b. Inspección Visual; visita de campo realizar inspecciones visuales detalladas de las captaciones para identificar daños visibles, desgaste, corrosión y otros signos de deterioro, se debe tomar fotografías y notas detalladas durante las visitas de campo.
- c. Condiciones estructurales; analizar la integridad estructural de las captaciones, identificando posibles fallas o debilidades, y la operación y estado de las compuertas.

B. Identificación de Problemas

- a. Deficiencias en el Diseño; Analizar los diseños originales para identificar posibles deficiencias o áreas de mejora, evaluar si el diseño original se adapta a la demanda.
- b. Problemas operativos; registro de fallas operativas recurrentes, identificar las causas raíz de los problemas operativos.
- c. Riesgos ambientales; identificar y evaluar riesgos ambientales que puedan afectar las captaciones, como erosión, deslizamientos o contaminación.

9.3.7.3. Definición de alternativas

La definición de alternativas para la construcción de las presas y las captaciones es un proceso esencial que busca identificar las opciones más viables, eficientes y sostenibles. Este proceso involucra el análisis de múltiples factores técnicos, económicos, ambientales y sociales.

9.3.8. Informe principal

9.3.8.1. Informe de nivel de Complejidad

El nivel de complejidad de un proyecto de inversión se define en función a: 1) el nivel de riesgo o incertidumbre de los resultados del proyecto; y 2) el valor o magnitud del monto estimado de la inversión del proyecto.

El primer criterio (nivel de riesgo o incertidumbre de los resultados del proyecto) se clasifica en tres categorías: i) Riesgo bajo, ii) Riesgo medio y iii) Riesgo alto. Para determinar el nivel de riesgo o incertidumbre del proyecto bajo análisis se aplica el test o prueba de riesgo descrita en el Apéndice del presente Anexo.

El segundo criterio (valor o magnitud del monto de inversión de un proyecto) se clasifica en tres categorías: i) Valor bajo, ii) Valor medio y iii) Valor alto. En la siguiente tabla se definen dichas categorías:

Tabla 9: Clasificación del valor o magnitud del monto de inversión estimado del proyecto de inversión (MEF)

Rango de montos de inversión estimado del proyecto	Clasificación del nivel de riesgo
Menor o igual a 15 mil UIT	Valor bajo
Mayor a 15 mil UIT y menor a 407 mil UIT	Valor medio

Rango de montos de inversión estimado del proyecto	Clasificación del nivel de riesgo
Mayor o igual a 407 mil UIT	Valor alto

Entonces, a partir de la combinación de los tres niveles de riesgo del proyecto y de las tres categorías del valor del monto de inversión estimado del proyecto, se definen los niveles de complejidad de acuerdo a lo siguiente:

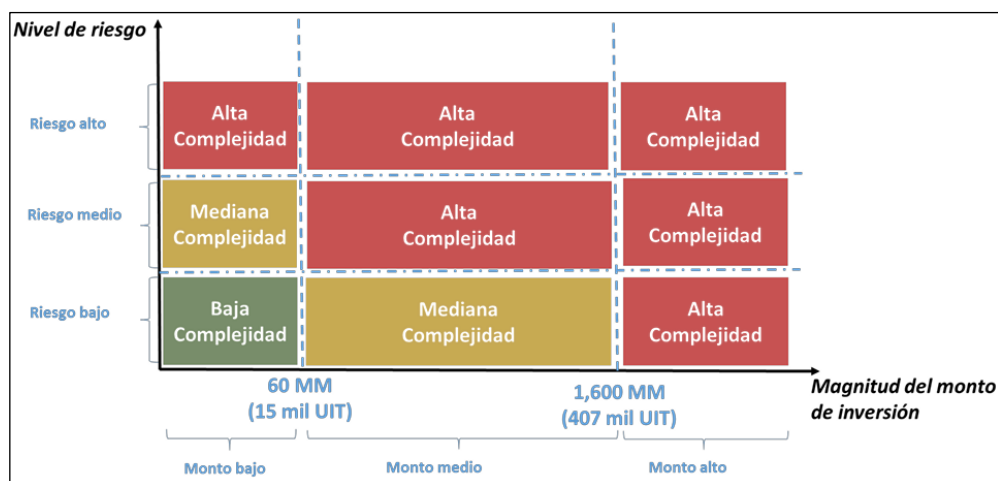


Figura 8 Clasificación del nivel de complejidad de un proyecto de inversión (Fuente: MEF)

9.3.8.2. Ficha Técnica Estándar o Formato N° 06-B o Perfil

El proyecto de inversión puede presentar un nivel de complejidad de baja, mediana o alta y requiere ser definido. El Consultor deberá acogerse a lo siguiente:

1. Si el proyecto de inversión es de baja o mediana complejidad y el monto de inversión no supera los 15,000 UIT; entonces, el Consultor deberá presentar la FICHA TÉCNICA ESPECÍFICA ESTANDAR: CREACIÓN DEL SISTEMA DE REGULACIÓN, PRESAS ISCAYCOCHA - COLLPA - ITANACANCHA - SALINAS, PARA EL AFIANZAMIENTO HÍDRICO DE LAS PROVINCIAS DE PISCO - ICA Y CASTROVIRREYNA, HUAYTARÁ - HUANCAVELICA, aprobada con RM N° 0115-2020-MINAGRI.
2. Si el proyecto de inversión es de mediana complejidad y el monto de inversión se encuentra entre los 15,000 y 407,000 UIT; entonces, el Consultor deberá presentar el Formato N° 06-B: FICHA TÉCNICA GENERAL PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN DE BAJA Y MEDIANA COMPLEJIDAD.
3. Si el proyecto de inversión es de alta complejidad, el Consultor deberá desarrollar el estudio a nivel de perfil de acuerdo al Anexo N° 07: CONTENIDO MÍNIMO DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN A NIVEL DE PERFIL PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN.

Preciso indicar que, de acuerdo a los alcances solicitados en los estudios básicos y la ingeniería del proyecto (mayoritariamente de fuente primaria), el consultor estará en la capacidad de desarrollar cada uno de los escenarios descritos anteriormente; por lo que no procede la solicitud de adicionales por tales motivos.

El consultor deberá acogerse al Formato aprobado por el Ministerio de Agricultura y Riego, cuya denominación es Ficha Técnica Específica Estándar o Perfil, según corresponda.

9.3.8.3. Resumen Ejecutivo

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

El contenido será el siguiente:

A. Información general del proyecto:

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

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

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

B. Planteamiento del proyecto:

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

C. Determinación de la brecha oferta y demanda:

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

D. Análisis técnico del Proyecto:

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

E. Gestión del Proyecto:

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

F. Costos del Proyecto:

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

G. Evaluación Social:

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

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

H. Sostenibilidad del Proyecto:

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

I. Marco Lógico:

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

J. Conclusiones y Recomendaciones

9.3.8.4. Informe principal del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil

El informe del estudio de pre inversión, sin ser limitativo, deberá contar con la estructura y contenido establecido en el Anexo 17. Contenido y desarrollo del informe

10. ENTREGABLES Y PLAZOS

10.1. Entregables y Plazo de Ejecución

10.1.1. Entregables

❖ Entregable 01

El Entregable 01 será presentado a veintiún (21) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que mínimamente deberá contener lo siguiente:

1. Plan de trabajo (100%)

Descripción detallada del reconocimiento e inspección en campo realizado, describir el ámbito y la zona de influencia de estudio, complementadas con las vistas fotográficas. Asimismo, se debe indicar los objetivos, alcances, metodología, cronograma de actividades de los estudios básicos, fotografías, la programación de las actividades de campo, entre otras acciones que serán necesarias para el cumplimiento de las exigencias que se indican en los términos de referencia.

Presentar el Plan de Trabajo, incluyendo como mínimo: gama de Actividades del Estudio, indicar las actividades por realizar en cada componente según el tiempo de duración, se sugiere que el Cronograma PERT-CPM sea hecho en formato MS Project.

Precisar el personal participante en cada uno de los estudios y su tiempo de participación, así como la relación de los servicios a contratar: laboratorios, vuelos no tripulados, geofísica y otros.

2. Plan de seguridad y salud ocupacional para el desarrollo de las actividades, con exclusividad de las actividades o trabajos de alto riesgo.
3. Detalle de la Información recopilada y **analizada para el desarrollo del plan de trabajo⁹ análisis de la misma.** (100%)
4. Determinación preliminar del área de influencia del sistema hidráulico a proyectar y grupos de interés, además de la identificación preliminar de las áreas agrícolas que serán beneficiadas con el proyecto: ~~áreas con déficit hídrico a ser atendidos con el sistema regulado proyectado.~~¹⁰ (100%)
5. Definición y detalle de las áreas en las que se realizará el levantamiento con vuelo no tripulado. (100%)
6. Informe del reconocimiento e inspección en de campo (100%)

❖ **Entregable 02**

El Entregable 02 será presentado a sesenta (60) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que debe contener como mínimo el desarrollo de los Estudios Básicos según se describe a continuación:

1. Estudios Básicos

- ✓ Topografía (30%)
- ✓ Estudio de geología y geotecnia (20%)
- ✓ Estudios de hidrología y climatología (40%).
- ✓ Diagnóstico del aprovechamiento de aguas subterráneas (50%)
- ✓ Hidráulica fluvial y transporte de sedimento (20%)
- ✓ Agrología (20%).
- ✓ Inventario de infraestructura de captación (50%)

❖ **Entregable 03**

El Entregable 03 será presentado a ciento veinte (120) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, el mismo que debe contener como mínimo el desarrollo de los Estudios Básicos según se describe a continuación:

1. Estudios básicos

- ✓ Topografía (100%)
- ✓ Inventario de infraestructura de captación (100%)
- ✓ Estudios de hidrología y climatología (100%).
- ✓ Estudios de geología y geotecnia (75%).
- ✓ Diagnóstico del aprovechamiento de aguas subterráneas (100%)
- ✓ Hidráulica fluvial y transporte de sedimento (100%)
- ✓ Agrología (100%).
- ✓ Estudio social (100%).
- ✓ Diagnóstico socioeconómico (100%)
- ✓ Plan de desarrollo agropecuario (75%)

2. Ingeniería del proyecto

- ✓ Planeamiento (100%).

⁹ En atención a la consulta 22 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

¹⁰ En atención a la consulta 22 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

- ✓ Alternativas (75%)
- ✓ Propuestas ingenieriles (25%)

3. Evaluación del proyecto

- ✓ Fortalecimiento de organización de usuarios (50%).

❖ Entregable 04

A ciento ochenta (180) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:

1. Estudios Básicos

- ✓ Estudios de geología y geotecnia (100%).
- ✓ Evaluación arqueológica (100%)

2. Ingeniería del proyecto

- ✓ Alternativas (100%)
- ✓ Propuestas ingenieriles (100%)
- ✓ Análisis y selección de alternativas (100%)
- ✓ Dimensionamiento y diseños (50%)
- ✓ Planos, metrados, presupuesto y cronograma (25%)

3. Evaluación del proyecto

- ✓ Saneamiento físico legal (100%)
- ✓ Fortalecimiento de organización de usuarios (100%)
- ✓ Análisis del riesgo en contexto de cambio climático (25%)
- ✓ Evaluación ambiental preliminar (50%)

❖ Entregable 05

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

1. Estudios Básicos (100%)

- ✓ Cartografía y topografía
- ✓ Inventario de infraestructura de captación
- ✓ Hidrología y climatología
- ✓ Geología y geotecnia
- ✓ Diagnóstico del aprovechamiento de aguas subterráneas
- ✓ Hidráulica fluvial y transporte de sedimentos
- ✓ Agrología
- ✓ Estudio social
- ✓ Evaluación arqueológica
- ✓ Diagnóstico socioeconómico
- ✓ Plan de desarrollo agropecuario

2. Ingeniería del proyecto (100%)

- ✓ Planeamiento
- ✓ Alternativas
- ✓ Propuestas ingenieriles

- ✓ Análisis y selección de alternativas
- ✓ Dimensionamiento y diseños
- ✓ Planos, metrados, presupuesto y cronograma

3. Evaluación del proyecto (100%)

- ✓ Saneamiento físico legal
- ✓ Fortalecimiento de organización de usuarios
- ✓ Análisis del riesgo en contexto de cambio climático
- ✓ Evaluación ambiental preliminar

4. Formulación del estudio

A. Identificación (100%)

- a) Introducción
- b) Diagnóstico
 - Territorio (100%)
 - Población Afectada (100%)
 - Unidad Productora (100%)
 - Otros Agentes Involucrados (100%)
- c) Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos
 - El Problema Central (100%)
 - Análisis de las Causas (100%)
 - Análisis de los Efectos (100%)
- d) Planteamiento del Proyecto
 - El Objetivo Central (100%)
 - Los Medios para alcanzar el Objetivo Central (100%)
 - Los Fines del Proyecto (100%)
 - Planteamiento de Alternativas de Solución (100%)

❖ **Entregable 06**

A los trescientos (300) días calendario, contabilizados desde el día siguiente de la suscripción del contrato, debe contener como mínimo el desarrollo de lo siguiente:

1. Estudios Básicos y de Ingeniería
 - ✓ Estudios básicos (100%)
 - ✓ Ingeniería del Proyecto al (100%).
 - ✓ Evaluación del proyecto (100%)
2. Perfil Completo del Proyecto según el Invierte.pe (100%),
3. Formato 07A de Registro de Proyecto de Inversión llenado (100%), adjuntando archivos kml de localización de la UP y del Ámbito de Influencia del proyecto.
4. Todos estos documentos deberán ser presentados sin enmendaduras, ni borradores, en calidad óptima de presentación, tanto en físico como en digital. El informe estará compuesto por: Resumen Ejecutivo del Proyecto, Documento Principal del Perfil del Proyecto, Estudios Básicos y Estudios de Ingeniería, según los contenidos establecidos en los presentes Términos de Referencia.

5. Formulación del estudio, que comprende los capítulos del perfil a desarrollar y que forman parte del Estudio de Preinversión (estudio de preinversión completo)

A. Identificación (100%)

- a) Introducción
- b) Diagnóstico
 - Territorio (100%)
 - Población Afectada (100%)
 - Unidad Productora (100%)
 - Otros Agentes Involucrados (100%)
- c) Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos
 - El Problema Central (100%)
 - Análisis de las Causas (100%)
 - Análisis de los Efectos (100%)
- d) Planteamiento del Proyecto
 - El Objetivo Central (100%)
 - Los Medios para alcanzar el Objetivo Central (100%)
 - Los Fines del Proyecto (100%)
 - Planteamiento de Alternativas de Solución (100%)

B. Formulación (100%)

- a) Introducción
- b) Horizonte de Evaluación (100%)
- c) Análisis del Mercado del Servicio (100%)
 - Análisis de la Demanda del Servicio (100%)
 - Brecha Oferta - Demanda (100%)
- d) Análisis Técnico
 - Aspectos Técnicos (100%)
 - * Tamaño (¿Cuánto producir?)
 - * Localización (¿Dónde producir?)
 - * Tecnología (¿Cómo producir?)
 - * Impacto ambiental (¿Cómo mitigar los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?)
 - * Riesgo de Desastres y Cambio Climático (¿Cómo reducir el riesgo de desastres y cómo mitigar y/o adaptarse a los efectos del cambio climático?)
 - Planteamiento de las alternativas técnicas factibles (100%)
 - Diseño de las alternativas técnicas factibles (100%)
 - Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI (100%)
- e) Gestión del Proyecto de Inversión
 - Fase de Ejecución (100%)
 - * Organización
 - * Plan de implementación
 - * Modalidad de ejecución
 - * Condiciones previas a la Ejecución
 - Fase de Funcionamiento (100%)

- * Entidad que se hará cargo de la O&M y la organización que se adoptará.
- * Instrumentos y recursos para la gestión de la UP
- * Condiciones previas relevantes para el inicio de la operación
- Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento
- f) Costos del proyecto
 - Estimación de costos de inversión (100%)
 - * Costos de estudios (100%)
 - * Costos de expropiación (100%)
 - * Costos de ejecución (100%)
 - Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento (100%)
 - Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales (100%)
 - Flujo de costos incrementales a precios de mercado (100%)

C. Evaluación

- a) Introducción
- b) Evaluación Social
 - Beneficios sociales (100%)
 - Costos Sociales (100%)
 - Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social (100%)
 - Análisis de Incertidumbre (100%)
- c) Evaluación privada (100%)
- d) Análisis de Sostenibilidad (100%)
- e) Financiamiento de la inversión del proyecto (100%)
- f) Matriz del Marco Lógico
 - Consideraciones básicas (100%)
 - Elaboración de la Matriz del Marco Lógico (100%)
- g) Conclusiones y Recomendaciones (100%)

D. Anexos

- a) Informes que sustenten o detallen los temas analizados en el Perfil
- b) Documentos de gestión indicados en el Anexo 18

❖ Condiciones para los entregables

- a) Condiciones Generales de Presentación
 - ✓ Cada uno de los Entregables deberá contar con la firma y sello en todas las páginas del Jefe del Estudio; así como del personal clave y personal profesional de apoyo, en los contenidos que sean de su competencia y responsabilidad.
 - ✓ Los entregables a ser presentados para su revisión, serán presentados en versión digital; los informes en formato PDF con todos los folios numerados, y con los vistos y firmas de los especialistas según corresponda.
 - ✓ La versión aprobada del entregable ~~Nº 05~~ y ¹¹Nº 06, se presentará en dos (02) ejemplares en físico (01 original y 01 copia), además dos (02) versiones en digital conteniendo todo el informe debidamente ordenado en dos grupos de

¹¹ En atención a la consulta 24 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

archivos, el primero con los archivos nativos editables utilizados (Word, Excel con fórmulas, Power Point, Ms Project, ARCGIS, Qgis, AutoCAD, S10, etc.), y el segundo grupo en formato PDF con todos los folios numerados, que debe corresponder al escaneo de los documentos impresos. Asimismo, los entregables deben cumplir con el número de ejemplares (físico y digital) indicados, de lo contrario el Consultor estará afecto a la aplicación de la penalidad correspondiente.

- ✓ Si como resultado de la revisión el entregable es observado, la Entidad entregará al Consultor un ejemplar en físico, a fin que el Consultor subsane las observaciones.
- ✓ Se precisa que cada tomo debe tener una carátula e índice de los documentos que conforman el entregable, y en lo referente a los planos deben contener un listado de estos.
- ✓ Los entregables se presentarán en horario de 08:30 am a 16:30 pm a través de la mesa de partes virtual de la ANA y los documentos impresos en la Sede Central ubicada en la Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro - Lima.
- ✓ El plazo que dispone la Entidad, para revisión, formulación de observaciones, o conformidad de los entregables, será de hasta quince (15) días calendario. Asimismo, el Consultor tendrá hasta quince (15) días calendario para subsanar las observaciones, contados a partir del día siguiente de notificado el Pliego de Observaciones, por cualquier medio (impreso o electrónico). En caso de persistir observaciones sin levantar, a entera satisfacción de la Supervisión, ésta recomendará a la Entidad se proceda a aplicar penalidad al Consultor.
- ✓ Se precisa que los plazos de subsanación de observaciones a los entregables son únicos, y en caso de evidenciarse la no subsanación de observaciones en el plazo establecido o la subsanación incompleta, el Consultor estará afecto a aplicación de penalidad desde el día siguiente de la notificación de la subsanación incompleta o del vencimiento del plazo de subsanación de observaciones (sólo en caso de no haber presentado la subsanación), hasta la subsanación completa de dicho entregable, conforme a lo establecido en los artículos 162 y 163 del Reglamento de la Ley de Contrataciones y Estado.
- ✓ La presentación de los entregables subsanados, deben contener un pliego de subsanación de observaciones, donde se precise el tomo y número de página de los documentos subsanados, caso contrario de no ubicarse la sección o documento subsanado se dará por no subsanado, siendo ello de única y exclusiva responsabilidad del Consultor.
- ✓ Todos los plazos establecidos son en días calendario y el tiempo establecido para la presentación de los entregables es continuo e independiente del tiempo para a revisión y/o conformidad, es decir cada informe deberá desarrollarse en forma paralela a la revisión por parte de la Entidad y a la subsanación de observaciones por parte del Consultor. Por lo tanto, el tiempo que demande la revisión, levantamiento de observaciones y verificación del correcto levantamiento de observaciones no interrumpe el plazo de ejecución contractual, ni generará mayores costos ni reconocimiento de mayores gastos generales, a favor del Consultor.

b) Documentos *técnicos gráficos - planos*

- ✓ Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.
- ✓ Planos impresos en Formato DIN-A3 (29,7 x 42 cm) o ISO Estándar, en CAD y GIS.

c) Documentos *técnicos gráficos – planos*

- ✓ Planos Topográficos, del expediente técnico a través del software Autocad y Civil.
- ✓ Planos impresos en Formato DIN-A3 (29,7 x 42 cm) o ISO Estándar, en CAD y GIS.

d) Documentos *técnicos – redactados y programas de diseño*

- ✓ Presupuestos, Análisis de Costos Unitarios, Relación de Materiales y Base de datos completa, con la finalidad de actualizar el presupuesto; formulados a través del software S10 (base de datos *.S2K), (Versión for Windows) y exportado al software Microsoft Excel.
- ✓ Plantilla de Metrados, Memorias de Cálculo (archivo digital con fórmulas de cálculo y datos) y Cuadros para Texto, formulados a través del software Microsoft Excel y/o software Microsoft Word (Versión compatible con Windows 10 Profesional).
- ✓ Data y archivos de los programas utilizados para los diversos estudios desarrollados, como: Hec-Ras, Hec-Hms, Weap, Hec-Ressim, Feflow, Geo-Estudio, QGIS, entre otros.
- ✓ Cronogramas, formulados a través del software Microsoft Project (Versión compatible con Windows 10 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 10 Profesional).

e) Fotografías y *video*

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

f) Exposición

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

g) Fuentes tipográficas

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

10.1.2. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto, responderá a trescientos (300) días calendarios, cuyo plazo de inicio se computará a partir del día siguiente, de la suscripción Contrato, y, la comunicación formal por parte de la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos, relacionado con la designación de la supervisión a cargo de la Mancomunidad Regional Huancavelica Ica.

10.2. Revisión y aprobación

Los entregables serán presentados al supervisor, el cual, en coordinación con la Entidad y la Unidad Formuladora, procederá a su evaluación, observación u aprobación de ser el caso, e informará al Consultor.

El otorgamiento de las conformidades parciales (entregables) estará a cargo de la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos de la ANA, previo informe del Supervisor, luego de que el Consultor levante a entera satisfacción, todas las observaciones que le sean efectuadas por el Supervisor en un plazo de 15 días calendarios como máximo.

Si la Entidad luego de revisar el levantamiento de observaciones realizada por el Consultor, encontrase algunas no absueltas; se aplicará penalidad a partir de la comunicación formal hasta que estas sean absueltas en su totalidad.

11. PERFIL DEL POSTOR Y DEL PERSONAL PROPUESTO

11.1. Perfil del postor

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

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

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

11.2. Experiencia del postor en servicios similares

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

El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a Cinco Millones y 00/100 Soles - (S/ 5'000,000.00); por la contratación de servicios de Consultoría iguales o

similares al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.

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

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

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

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

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

Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2014, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”, debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso de que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.

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

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

11.3. Personal propuesto

11.3.1. Experiencia de los Profesionales

11.3.1.1. Experiencia profesional del personal clave

Tabla 10: Experiencia profesionales del personal clave

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

11.3.1.2. Experiencia profesional del personal no clave

Tabla 11: Experiencia profesionales del personal no clave¹²

N.º	Profesional	Formación académica	Experiencia mínima (años)
1	Especialista en diseño estructural	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola, o Ingeniero de Mecánica de Fluidos Colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Ingeniero en: Diseño estructural y/o en Estructuras, en servicios iguales o similares.
2	Especialista en mecánica eléctrica	Ingeniero Mecánico o Ingeniero Electromecánico o Ingeniero Mecánico Eléctrico o Ingeniero Eléctrico o Ingeniero Electrónico, Colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de Tres (03) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Ingeniero en: Mecánica Eléctrica y/o Equipamiento Electromecánico y/o diseño electromecánico en servicios iguales o similares.
3	Especialista en estudios de impacto ambiental	Ingeniero Ambiental o Geógrafo o Biólogo o Ingeniero Zootecnista o Ingeniero Químico o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Civil o Ingeniero Ambiental Civil, Colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en: medio ambiente y/o en estudios ambientales y/o en instrumentos de gestión ambiental, Director y/o Jefe de estudio o proyecto ambiental; en servicios iguales o similares.
4	Especialista en gestión de riesgos de desastres.	Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Geógrafo, colegiado y Habilitado.	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Análisis de Riesgos de Desastres y/o Especialista en Riesgos Naturales y/o Especialista en Gestión de Riesgos y/o Especialista en Análisis de Riesgos y/o Especialista en Evaluación de Riesgos; de planes y/o perfiles y/o estudios y/o Expedientes técnicos, en servicios iguales o similares. Acreditado como Evaluador de Riesgo, habilitado en el Registro Nacional de Evaluadores de Riesgo del CENEPRED.
5	Especialista en estudio social	Licenciado en Sociología o Antropología o Licenciado en Comunicación, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Estudios Sociales y/o relaciones comunitarias, Especialista en Aspectos Socio culturales, Especialista en el Estudio Socioeconómico y Cultural, habiendo desempeñado servicios profesionales en proyectos iguales o similares.

¹² En atención a las consultas 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 37 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ; observaciones 96, 97 y 98 de VILCA TUEROS ISAIAS ANTONIO; CONSULTA 126 DE A & L LAB SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - A & L LAB S.A.C.; consulta 47 y 48 de CSI ENGINEERING & SUPERVISION S.A.C; consulta 144 de A&Z ASOCIADOS CONSULTORES CONTRATISTAS SRL.

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyña, Huaytará (Huancavelica)”.

N.º	Profesional	Formación académica	Experiencia mínima (años)
6	Especialista en metrados, costos y presupuestos	Ingeniero Civil o Ingeniero Agrícola o Ingeniero de Mecánica de Fluidos, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; en servicios iguales o similares.
7	Especialista en agrología	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero forestal, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Agrología; en servicios iguales o similares.
8	Especialista en desarrollo agropecuario	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero forestal o Ingeniero Agropecuario, o Ingeniero Economista, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Desarrollo Agropecuario; en servicios iguales o similares.
9	Especialista en cartografía y topografía	Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Minero o Ingeniero de Topografía y Agrimensura, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como: Especialista en Topografía y/o georreferenciación y/o Cartografía.
10	Especialista en saneamiento físico legal.	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Geógrafo o Ingeniero Civil o Abogado o Arquitecto o Ingeniero Agropecuario o Ingeniero Agrícola, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de colegiatura en Saneamiento Físico Legal.
11	Especialista en arqueología	Licenciado en Arqueología, Arqueólogo, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de colegiatura en Monitoreo y/o Rescate y/o Evaluación Arqueológica.
12	Especialista en organizaciones de usuarios	Ingeniero Agrícola o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Civil, Colegiado y Habilitado.	Con experiencia profesional mínima de un (01) año computada desde la fecha de colegiatura en actividades relacionadas a organizaciones de usuarios de agua.
13	Especialista en hidrogeología	Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo - Geotecnista o Ingeniero Geológico o Ingeniero Geólogo, colegiado y Habilitado	Experiencia Profesional Mínima de tres (03) años computada desde la fecha de colegiatura como Especialista en Estudios y/o Diagnósticos: Hidrogeológicos, y/o de aguas subterráneas, y/o modelamiento y/o simulación de acuíferos; en servicios iguales o similares. El profesional deberá estar inscrito en el Registro de Consultores de Estudios de Aguas Subterráneas de la ANA
14	Especialista en Hidráulica Fluvial	Ingeniero Agrícola, o Ingeniero Civil o Ingeniero en	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de la colegiatura como Especialista y/o Ingeniero en: Hidráulica

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

N.º	Profesional	Formación académica	Experiencia mínima (años)
	y Transporte de Sedimentos	Mecánica de Fluidos, Colegiado y Habilitado	Fluvial y/o Transporte de Sedimentos; en servicios iguales o similares.
15	Especialista en inventario de infraestructura	Ingeniero Agrícola, o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Civil o Ingeniero de Mecánica de Fluidos , Colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Ingeniero en: Diseño hidráulico o estructural, y/o en Estructuras hidráulicas, en servicios iguales o similares.
16	Especialista en geotecnia (sísmica)	Ingeniero Geólogo – Geotecnista o Ingeniero Geológico o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Civil o Ingeniero Geofísico , colegiado y habilitado.	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista en estudios geofísicos y/o prospección geofísica y/o riesgo sísmico y/o peligro sísmico y otros similares.
17	Especialista en diagnóstico socioeconómico	Ingeniero Economista o Economista o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Industrial, colegiado y Habilitado	Con experiencia profesional mínima de dos (02) años computada desde la fecha de la colegiatura como: Especialista y/o Formador de proyectos de inversión pública y/o de Estudios de Preinversión, y/o de Evaluación Económica y Financiera de Proyectos públicos o privados, en servicios iguales o similares.

11.3.1.3. Experiencia profesional del personal técnico

Tabla 12: Experiencia profesionales del personal técnico¹³

N.º	Profesional	Formación académica	Experiencia mínima (años)
1	Especialista CAD	Ingeniero: Civil o Agrícola o Mecánica de Fluidos, titulado o bachiller, o Técnico Cadista¹⁴ con Títulos Académicos	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente: del software CAD y/o diseño y dibujo en CAD.
2	Especialista SIG	Ingeniero: Geógrafo o Civil o Agrícola o en Mecánica de Fluidos con Títulos Académicos	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: Sistemas de información Geográfica.
3	Asistente de metrados y presupuestos	Ingeniero: Civil o Agrícola o Mecánica de Fluidos, titulado o bachiller, con Títulos Académicos	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: metrados y presupuestos.
4	Asistente en estudios sociales	Licenciado en Sociología o Antropología, o Comunicador Social, titulado o bachiller.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: estudios y/o proyectos sociales y/o comunicación para el desarrollo.

¹³ En atención a las consultas 39, 41, 42, 43 y 44, de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ; y consulta 130 de TLP ENGINEERING & CONSULTING S.A.C.

¹⁴ En atención a las consultas 109 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ se aclara que para el Técnico Cadista, es válido como título académico los certificados académicos de AUTODESK.

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

N.º	Profesional	Formación académica	Experiencia mínima (años)
5	Asistente en geología y geotecnia	Ingeniero: Geólogo o Civil, titulado o bachiller.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: estudios de geología y geotecnia.
6	Asistente en diseño hidráulico - estructural	Ingeniero: Agrícola, o Civil, o Mecánico de Fluidos, o Hidráulico, titulado o bachiller.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: diseño hidráulico, hidráulico-estructural, hidráulica fluvial.
7	Asistente en hidrología y climatología	Ingeniero: Agrícola, o Civil, o Mecánico de Fluidos, o Hidráulico, titulado o bachiller.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista y/o Asistente en: hidrología y/o transporte de sedimentos y/o hidráulica fluvial y/o planificación de aprovechamiento de recursos hídricos.
8	Asistente en Estudios de Impacto Ambiental	Ingeniero: Ambiental, Agrícola o Geógrafo, titulado o bachiller.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como Especialista o Asistente en: Estudios de Impacto Ambiental y/o en instrumentos de gestión ambiental.
9	Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional	Ingeniero: Ambiental o Agrícola o Civil o Industrial o de Minas o de Seguridad o Geólogo.	Deberá tener como mínimo una experiencia de un (01) año como especialista de seguridad y salud ocupacional (Prevención de accidentes).

Serán consideradas como **estudios similares** al objeto de la convocatoria, los: Perfiles, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, ~~Proyecto~~, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras, **y/o instalación y/o creación de obras hidráulicas¹⁵**; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión, todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético; **así como: Elaboración de estudios de preinversión a nivel de perfil y/o prefactibilidad y/o factibilidad y/o de nivel de baja y mediana complejidad de proyectos de rehabilitación y mejoramiento y/o mejoramiento y/o instalación y/o creación y/o ampliación y/o construcción de infraestructura de riego en obras de conducción y/o derivación de riego y/o proyecto de presas, represas y/o irrigación; que hayan sido desarrollados en el marco del SNIP o INVIERTE.PE¹⁶.**

El título profesional requerido será verificado por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda, 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. En caso título profesional

¹⁵ En atención a la consulta 156 de MYG CONSULTORES S.A.C.

¹⁶ En atención a la consulta 146 y 147 de A&Z ASOCIADOS CONSULTORES CONTRATISTAS SRL

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.

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

Para los profesionales a los que se les solicita Título Profesional de Ingeniería Civil, se aceptará también el título de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

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

Para el caso de Profesionales Extranjeros, su experiencia será contabilizada desde la obtención de su título profesional. Además siendo uno de los requisitos de calificación la "formación académica" del personal o plantel profesional clave, los postores deben acreditar dicho requisito en la etapa de calificación, a través de la presentación de la copia simple del diploma de bachiller o del título profesional correspondiente; siendo que en el caso de profesionales extranjeros, tal requisito deberá acreditarse además con la copia simple del documento de la revalidación o del reconocimiento del grado académico o título profesional otorgados en el extranjero, extendido por la autoridad competente en el Perú, conforme a la normativa especial de la materia y según lo señalado en la Opinión N° 225-2017/DTN. **Para el caso de los profesionales extranjeros, estos podrán elaborar el trabajo de gabinete en su país de origen condicionado a su desplazarán al lugar del servicio para las actividades de campo que correspondan.**¹⁷

La Colegiatura y Habilitación por el periodo de ejecución de la consultoría del personal profesional clave y de apoyo, se requerirá para el inicio de su participación efectiva en el servicio según el Plan de Trabajo aprobado, tanto para aquellos titulados en el Perú o en el extranjero, de acuerdo al Pronunciamiento N° 166-2013/DSU.

11.3.2. Funciones del equipo del consultor

11.3.2.1. Del Personal Clave:

Jefe de Estudio

Es el responsable de la elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto: “*Creación del sistema de regulación, Presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco - Ica y Castrovirreyna, Huaytará - Huancavelica*”. Realizará las siguientes actividades:

- Planificará y programará todas las actividades necesarias para la consecución de los objetivos del Estudio, en el plazo establecido.
- Coordinará con el SUPERVISOR en todos los aspectos relacionados con los trabajos, materia del contrato.

¹⁷ En atención a la consulta 123 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERU

- Coordinará con el SUPERVISOR los documentos de gestión, siendo responsable directo de estos documentos.
- Solicitará autorización y/o aprobación respectiva, en el marco de los servicios del CONSULTOR, tratando de simplificar al máximo los pasos administrativos.
- Será responsable de la Formulación del Estudio del Perfil conforme al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento; y los presentes Términos de Referencia.
- Tendrá a cargo todo el equipo de trabajo propuesto por EL CONSULTOR en su Oferta Técnica.
- Validará los entregables de EL CONSULTOR, mediante los Informes Técnicos correspondientes dirigido a la Entidad, así como todos los Informes Técnicos generados en el marco del cumplimiento del Servicio de Consultoría en general, y del marco legal vigente.
- Revisará y consolidará los Informes emitidos por los Profesionales Especialistas (Personal clave y de apoyo); durante su participación en el desarrollo del Servicio de Consultoría en General para la elaboración del Estudio de Preinversión del Proyecto, validando su contenido.
- Es responsable del control de asistencia de personal de EL CONSULTOR, y velará por la seguridad y salud ocupacional durante la elaboración del estudio.
- De manera temporal por algún imprevisto, podrá ocupar el cargo de uno de los siguientes Especialistas: Hidrología y climatología; Geología y Geotecnia; Diseño de Presas; Diseño Hidráulico; siempre que cumpla con los requisitos exigidos a una de las indicadas especialidades.
- Visará y sellará todas las páginas de los Entregables e Informes Técnicos del Consultor solicitados dentro de la ejecución del Servicio de Consultoría en General para la elaboración del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil del Proyecto.
- Otras inherentes a la naturaleza del cargo.

Especialista en diseño de presas

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable de la conceptualización y el diseño hidráulico y estructuras conexas de las obras de represamiento.
- Coordinar con el Jefe de Estudio y el especialista en Diseño Estructural para revisión de los avances del mismo.
- Será responsable de revisar y validar los trabajos topográficos finales, estudios y diseños, Planos, Anexos, etc., que requiera para el desempeño de su función.
- Elaborará el informe de cálculo hidráulico y estructural de las obras de represamiento.
- 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.
- Coordinará con el Especialista en Metrados, Costos y Presupuestos; los detalles relacionados a las Planillas de Metrados, los Análisis de Costos Unitarios y demás, relacionados a las actividades correspondientes a la construcción de la presa.

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

Especialista en diseño hidráulico - estructural

Realizará las siguientes actividades:

- Responsable del diseño hidráulico de las obras conexas de los represamientos y de las captaciones.
- 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 y obras de arte y demás infraestructura hidráulica del proyecto.
- Será responsable de revisar y validar los trabajos topográficos finales, estudios y diseños, planos, anexos, etc., que requiera para el desempeño de su función.
- Coordinará con el especialista en metrados, costos y presupuestos; los detalles relacionados a las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios y demás relacionados al presupuesto del proyecto
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en geología y geotecnia

Realizará las siguientes actividades:

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

Especialista en hidrología y climatología

Realizará las siguientes actividades:

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

Especialista en formulación y evaluación de proyectos

Realizará las siguientes actividades:

- Realizará un diagnóstico de la situación actual de la población, detallando los aspectos agroeconómicos (áreas de siembra, cédula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción, etc.). Asimismo, el diagnóstico de la Unidad productora de servicios.
- Deberá presentar un Plan de Desarrollo Agrícola, que incluirá el estudio de Mercado en cual se haya analizado la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener en el proyecto y el Plan de negocios donde debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocios e identificación de las empresas agroexportadoras.
- En coordinación con los demás especialistas desarrollará el Plan de Fortalecimiento de las Organizaciones de Usuarios.
- Consolidará los resultados de los estudios técnicos y desarrollará el informe del estudio de preinversión a nivel de perfil en base a la normativa vigente del Invierte.pe.
- Estará en constante coordinación con el jefe del Estudio, y especialistas.
- Elaborar en coordinación con los demás especialistas el Plan de Capacitación a los beneficiarios en el proceso de ejecución de la inversión.
- Desarrollará el llenado de los Formato 07A de Registro de Proyecto de Inversión.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc.; que le competen o hidráulico

11.3.2.2. Del Personal profesional de apoyo:

Especialista en diseño estructural

Realizará las siguientes actividades:

- Brindará soporte técnico a los especialistas en Diseño de Presas y Diseño hidráulico, relacionado a los diseños y cálculos estructurales respectivos.
- Coordinar con el jefe de proyecto y los especialistas en diseño de presas y diseño hidráulico para revisión de los avances del mismo.
- Brindará soporte técnico en el desarrollo del informe de cálculo estructural de las obras conexas de los represamientos y captaciones.

- Coordinará con el especialista en metrados, costos y presupuestos; los detalles relacionados a las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios y demás relacionados al presupuesto del proyecto.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en mecánica eléctrica

Realizará las siguientes actividades

- Brindará soporte técnico a los especialistas en Diseño de Presas y Diseño hidráulico, relacionado a los diseños de los equipos hidromecánicos, incluyendo las especificaciones técnicas y montaje.
- Evaluará las condiciones de suministro de energía para la construcción y operación de la Infraestructura en cada punto del sistema hidráulico, incluyendo el diseño de electrificación con líneas de transmisión eléctrica y su conexión al SEIN.
- Será responsable de la determinación de las cargas en cada una de las zonas requeridas (Tensión, KW., máxima demanda, seleccionando el nivel de tensión más adecuado), diseño de las redes, y equipos eléctricos, diseñará la conexión de los transformadores, de los tableros y equipos de protección de comando y de señalización, así como otros auxiliares (equipos de protección contra incendios, de ventilación, iluminación, equipos de izaje, puente-grúa y enfriamiento, sistemas de drenaje, polipastos, equipos y sistemas auxiliares, etc.).
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en estudios de impacto ambiental

Realizará las siguientes actividades

- Será responsable de la realización del Estudio de Evaluación Ambiental Preliminar – EVAP.
- Recopilará y evaluará información disponible de la ANA y de organismos técnicos científicos relacionados al proyecto como: CENEPRED, INDECI, SENAMHI, INGEMMET, IGP, IGN, entre otros, de ser el caso.
- Gestionará permanentemente y recopilará la información de los Estudios Básicos de ingeniería tales como: Topografía y Geodesia, Hidrología, Agrología, Geología - Geotecnia, Geofísica, Estudios de Canteras y disponibilidad de materiales, Inventario de la infraestructura y Estudio Hidráulico,
- Coordinará con el Jefe del Estudio para realizar taller de Participación Ciudadana, según el Decreto Supremo N° 018-2012-AG, Reglamento de participación ciudadana para la evaluación, aprobación y seguimiento de instructivos de Gestión Ambiental del Sector agrario y sus modificatorias (Decreto Supremo N° 012-2013-MINAGRI).
- Identificará las afectaciones prediales y estimará las indemnizaciones, si fuera el caso.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Mapa Temáticos, Anexos, etc., que le competen.

Especialista en gestión de riesgos de desastres

Realizará las siguientes actividades

- Recopilar y revisar la información bibliográfica y geoespacial disponible referido a peligros, vulnerabilidad, del ámbito de estudio y los componentes del proyecto de inversión.
- Revisar en contenido de la información del planteamiento hidráulico, así como los Estudios Básicos como la hidrología, geología, etc; del proyecto de inversión a fin de ser analizadas.
- Analizar los peligros del ámbito de estudio y los componentes del proyecto de inversión.
- Determinar las condiciones de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y Resiliencia de los componentes del proyecto de inversión, para ello se debe realizar el análisis para cada uno de estos aspectos.
- 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 mapa temáticos de ubicación a escala conveniente, en la identificación de los factores principales que generan el riesgo, en base a los criterios o variables principales como: Amenaza, Fragilidad, Exposición, Vulnerabilidad y Resiliencia.
- Determinar el Riesgo, en función al nivel de peligro asociado con el proyecto de inversión y el nivel de vulnerabilidad al que está expuesto el proyecto de inversión y en coordinación con los demás especialistas determinará las medidas de reducción del riesgo y de adaptación al cambio climático u obras complementarias que deberá implementarse como parte de la ejecución de la inversión para su consideración en el presupuesto de la inversión, con la finalidad de que se garantice la provisión de servicios del proyecto de inversión que eviten la generación de riesgos futuros y eviten los actuales, teniendo en cuenta las manifestaciones del cambio climático.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Mapas Temáticos, Anexos, etc.; que le competen.

Especialista en estudio social

Realizará las siguientes actividades

- Será responsable del Estudio Social que involucra el diagnóstico socioeconómico y evaluación del impacto social del proyecto, determinando la percepción y el grado de aceptación, así como el grado de la cultura del agua por parte de la población beneficiaria y de los demás involucrados, sustentado en encuestas y/o sondeos de opinión.
- Apoyará al Especialista en Formulación y Evaluación de Proyectos en el desarrollo del Plan de Desarrollo agrícola, Plan de Fortalecimiento de la Organización de Usuarios y la Planificación de los Eventos de fortalecimiento de capacidades que se consideren desarrollar en la etapa de ejecución del proyecto.

- Participará en la determinación de la posible afectación de las obras proyectadas sobre la población y áreas de producción que a su vez requiera la indemnización o compensación a los afectados.
- Organizará, coordinará y desarrollará las reuniones informativas y de sensibilización, asambleas o talleres necesarios para la Obtención de la Licencia Social del proyecto, sustentado en actas: de aceptación del proyecto, de libre pase o servidumbre para la ejecución de las obras, de compromiso para asumir los costos de operación y mantenimiento, entre otros.
- Coordinará con el Jefe del Estudio y el especialista en Saneamiento Físico Legal, los aspectos relacionados a las áreas afectadas y que serían indemnizadas debido a la construcción de la infraestructura hidráulica propuesta en la alternativa de solución.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, anexos, etc., que le competen.

Especialista en metrados, costos y presupuestos

Realizará las siguientes actividades

- Elaborará las planillas de metrados, los análisis de costos unitarios y presupuesto (en base a cotizaciones de materiales y equipos referenciales, jornales y rendimientos en base a la publicación de CAPECO), integrará las especificaciones y detalles técnicos de todas las especialidades para los análisis de costos del proyecto y elaborará el presupuesto del proyecto, que incluye además los costos de mitigación, planes de capacitación, Saneamiento físico legal; operación y mantenimiento, el desarrollo del perfil técnico con los estudios complementarios de ingeniería, certificación y estudio ambiental, Plan de manejo ambiental durante la ejecución, CIRA, Plan de Monitoreo Arqueológico, permisos autorizaciones, supervisión del expediente técnico y supervisión de la obra, entre otros;
- Coordinará permanentemente con el Jefe del Estudio, el especialista en presas y los especialistas de diseño, para determinar los insumos y rendimientos de las partidas del presupuesto; así como, elaborar los cronogramas de ejecución física y financiera del proyecto.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen

Especialista en agrología

Realizará las siguientes actividades

- Será responsable de la realización del estudio agrológico a nivel semi detallado.
- Coordinará con el jefe del estudio, para la prestación de los servicios de laboratorio.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc., que le competen.

Especialista en desarrollo agropecuario

Realizará las siguientes actividades

- Será responsable de la Formulación del Plan de Desarrollo Agropecuario

- Coordinará con el Jefe del Estudio y el Especialista en Agrología, para la formulación del plan.
- Incluir dentro del Plan de Desarrollo Agropecuario, el estudio de Mercado en cual se haya analizado la oferta y la demanda actual y potencial de la producción a obtener en el proyecto y el Plan de negocios donde debe incluir una descripción de las oportunidades de agronegocios e identificación de las empresas agroexportadoras.
- Determinar los beneficios del proyecto que sirvan para la Evaluación Económica.
- Realizará un diagnóstico de la situación actual de la población, detallando los aspectos agroeconómicos (áreas de siembra, cédula de cultivo, intensidad de uso de la tierra, precios de cultivo, rendimientos, costos de producción, valor de la producción, etc.). Asimismo, el diagnóstico de la Unidad productora de servicios.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen.

Especialista en cartografía y topografía

Realizará las siguientes actividades

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

Especialista en saneamiento físico legal

Realizará las siguientes actividades

- Responsable del Estudio del Saneamiento Físico legal, a fin de determinar las afectaciones prediales e interferencias, así como la valoración de las afectaciones prediales temporales y definitivas para la ejecución de las obras y que serán consideradas en el presupuesto de la inversión; para lo cual se valorará también los

gastos de gestión, notariales y ante la SUNARP que el especialista considere necesario.

- Coordinará con el Jefe del Estudio, y los demás especialistas de Diseño, Social, Arqueología, Topografía y Medio Ambiente, respecto a las áreas identificadas que será necesario contar para la libre disponibilidad del terreno en la etapa posterior de ejecución, así como la necesidad de los arreglos institucionales a requerirse, entre otros.
- Visará y sellará todas las páginas de los Informes de Avance del Estudio, del Informe Final, Planos, Anexos, etc., que le competen

Especialista en arqueología

Realizará las siguientes actividades

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

Especialista en organizaciones de usuarios

- Será responsable de elaborar un Plan de Fortalecimiento de las Comisiones de Usuarios de los Sectores involucrados en el presente proyecto

Especialista en hidrogeología

Realizará las siguientes actividades:

- Será el encargado de elaborar el estudio de aprovechamiento de agua subterráneas
- Desarrollará el Inventario y diagnóstico actual de las fuentes de agua subterránea.
- Desarrollará el balance del acuífero del valle Pisco y determinará el volumen de explotación actual y la reserva explotable.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc.; que le competen

Especialista en hidráulica fluvial y transporte de sedimentos

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable de la realización del estudio de Hidráulica Fluvial y Transporte de Sedimentos para el proyecto.

- Realizará todos los cálculos hidráulicos relacionados con transporte de sedimentos considerando los estudios hidrológicos, hidráulicos y geomorfológicos que involucren al proyecto.
- Desarrollará los modelos hidráulicos para determinar los parámetros necesarios para el diseño de las captaciones.

Especialista en inventario de infraestructura

Realizará las siguientes actividades:

- Será responsable de la realización del inventario y evaluación hidráulica – estructural, de la infraestructura de captación existentes.
- Brindará soporte al especialista en diseño hidráulico estructural.
- Visará y sellará todas las páginas de los informes de avance del estudio, del informe final, planos, anexos, etc.; que le competen

Especialista en geotecnia – sísmica

Realizará las siguientes actividades:

- Brindará soporte al especialista en geología y geotecnia y al especialista en diseño de presas.

Especialista en diagnóstico socioeconómico

Realizará las siguientes actividades:

- Brindará soporte al especialista en formulación y evaluación de proyectos.

11.3.2.3. Del Personal Técnico de apoyo

Especialista CAD

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

Especialista SIG

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

Asistente en metrados y presupuestos

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable de los estudios y determinaciones de los metrados y presupuestos.

Asistente en estudios sociales

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

Asistente en geología y geotecnia

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable encargado de la geología y geotecnia del estudio.

Asistente en hidráulico - estructural

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable encargado del hidráulico - estructural geotecnia del estudio.

Asistente en hidrología y climatología

- Será responsable de brindar apoyo técnico profesional al responsable encargado de la hidrología y climatología.

Asistente en estudios de impacto ambiental

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

Especialista en seguridad y salud ocupacional¹⁸

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

12. LUGAR Y RECURSOS ADMINISTRATIVOS:

12.1. Lugar

Los trabajos de campo se realizarán en el ámbito de la ubicación del Proyecto, en la cuenca del río Pisco, mientras que el desarrollo del estudio se elaborará en las oficinas del Consultor. La presentación de los entregables se realizará en mesa de partes de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en el horario de 9:00 a 17:00 horas, sito Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro – Lima.

12.2. Oficina¹⁹

- a) El Consultor deberá acreditar la disponibilidad de una oficina en la ciudad de Lima, **o en la ciudad sede de su razón social**, por el plazo de duración del servicio, a través de la presentación de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra-venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad de la oficina, para la firma del contrato correspondiente.

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

Mobiliario:

El mobiliario de la oficina del consultor de brindar las condiciones necesarias para el desarrollo de los trabajos de gabinete de su personal y las reuniones presenciales y virtuales con la supervisión y el área usuaria.

~~• 04 módulos de computadora de madera.~~

~~• 04 escritorios de madera.~~

¹⁸ En atención a la consulta 61 de FICHTNER GMBH & CO KG: El Especialista de Seguridad y Salud en el Trabajo, es el responsable de coordinar los temas de seguridad y salud ocupacional del equipo de profesional y técnico del Consultor contratado. Así mismo es responsable del desarrollo del Plan de seguridad y salud ocupacional para el desarrollo de las actividades, con exclusividad de las actividades o trabajos de alto riesgo. Se encarga de prevenir accidentes y lesiones en los trabajadores en el marco del presente estudio, sin ser limitativo deberá tener en cuenta lo siguiente: Identificar, registrar y documentar los riesgos; Evaluar los espacios de trabajo; Diseñar programas para prevenir riesgos; Realizar inspecciones y hacer cumplir las leyes y regulaciones; Recomendar medidas para proteger a los trabajadores; Capacitar a su personal en temas de seguridad y salud ocupacional.

¹⁹ En atención a la observación 100 y 101 de VILCA TUEROS ISAIAS ANTONIO

- ~~06 sillas para escritorio.~~
- ~~01 mesa grande para reuniones, con capacidad de 08 sillas (Sala de reuniones)~~
- ~~08 sillas para reuniones (Sala de reuniones).~~

Equipos

- 02 camionetas doble cabina doble tracción.
 - ~~04 Computadoras de escritorio y/o computadoras portátiles, cuyas cantidades y especificaciones técnicas permitan el adecuado desarrollo de los trabajos de ingeniería (con monitor de 23" Led), cuyas características deben contar con: Core I7, 16 GB de memoria RAM como mínimo, tarjeta de video externa no integrada (con antigüedad no mayor a 2 años).~~
 - ~~04 Laptop, cuyas características deben contar con: Core I7, 16 GB de memoria RAM como mínimo, tarjeta de video dedicada (antigüedad no mayor a 2 años).~~
 - 01 dron de inspección (antigüedad no mayor a 5 años)
 - ~~01 impresora Multifuncional A3, a color.~~
 - ~~02 cámaras fotográficas.~~
 - 03 GPS Geodésico Diferencial²⁰ más 02 GPS Navegador, de propiedad, o posesión, o el compromiso de alquiler, que evidencien dicha disponibilidad (antigüedad no mayor a 5 años).
 - Equipos de prospección sísmica (antigüedad no mayor 05 años) y perforaciones diamantinas, de propiedad, o posesión, o el compromiso de alquiler, que evidencien dicha disponibilidad (antigüedad no mayor a 10 años).
 - Equipos de levantamiento topográfico, de propiedad, o posesión, o el compromiso de alquiler, que evidencien dicha disponibilidad (antigüedad no mayor a 5 años).
 - Equipos para aforo de fuentes de agua (ríos y canales), de propiedad, o posesión, o el compromiso de alquiler, que evidencien dicha disponibilidad (antigüedad no mayor a 5 años).
- b) El Consultor deberá acreditar la disponibilidad de una oficina en la ~~ciudad de Pisco~~ provincia de Pisco o en la provincia de Huaytará o en la provincia de Castrovirreyna²¹ por el plazo de los trabajos en campo, a través de la presentación de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra-venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad de la oficina, para la firma del contrato correspondiente. El mobiliario será a discreción del consultor para la atención adecuada.

12.3. Movilidad y viáticos

El Consultor deberá contar con al menos 02 camionetas Pickup 4x4, doble cabina con antigüedad máxima de cinco (5) años de fabricación. El Consultor deberá acreditar la disponibilidad de los vehículos, con la presentación de documentos que sustenten la propiedad, o posesión, o el compromiso de alquiler, que evidencien dicha disponibilidad, asimismo, los vehículos propuestos deberán contar con SOAT vigente,

²⁰ En atención a la consulta 92 de GRUPO ICON CONSULTORES ASOCIADOS S.A.C.

²¹ En atención a la observación 99 de VILCA TUEROS ISAIAS ANTONIO

El Consultor deberá acreditar la disponibilidad de los vehículos, con la presentación de la copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad del vehículo requerido.

El Consultor deberá prever gastos de traslado de sus especialistas a la zona de trabajo; así como los viáticos correspondientes.

12.4. Seguros

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

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

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

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

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

13. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA CONSULTORÍA

El plazo de ejecución del Servicio de Consultoría para la elaboración del Estudio de Preinversión a Nivel de Perfil del Proyecto, responderá a trescientos (300) días calendarios, cuyo plazo de inicio se computará a partir del día siguiente, de la suscripción Contrato, y, la comunicación formal por parte de la Dirección de Planificación y desarrollo de los Recursos Hídricos, relacionado con la designación de la supervisión a cargo de la Mancomunidad Regional Huancavelica Ica.

14. FORMA DE PAGO

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

Tabla 13: Pago de la contraprestación pactada

N.º	Plazo	Condición	Porcentaje del monto de pago
1	21 días calendarios desde el inicio de servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 01.	Cinco por ciento (5%)
2	60 días calendarios desde el inicio de servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 02.	Quince por ciento (15%)
3	120 días calendarios desde el inicio de servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 03.	veinte por ciento (20%)

N.º	Plazo	Condición	Porcentaje del monto de pago
4	180 días calendarios desde el inicio de servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 04.	veinte por ciento (20%)
5	240 días calendarios desde el inicio de servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 05.	veinte por ciento (20%)
6	300 días calendarios desde el inicio de servicio	Aprobación por La Supervisión y la Entidad del Entregable N° 06.	veinte por ciento (20%)

NOTAS:

~~Para el pago del Entregable N° 06 del Servicio de Consultoría, el Consultor deberá presentar constancia de NO ADEUDO, suscrito por cada profesional especialista del Consultor.²²~~

- Los pagos están sujetos al deductivo correspondiente al adelanto

15. ADELANTO

La Entidad otorgará un adelanto directo equivalente hasta el veinticinco (25%) del monto del contrato original. El adelanto se solicitará dentro de los ocho (8) días calendarios contados a partir del día siguiente de la firma del contrato, adjuntando a su solicitud la garantía correspondiente (carta fianza) acompañada del comprobante de pago. Vencido dicho plazo no procederá la solicitud. La ANA entregará el monto solicitado dentro de los diez (10) días calendarios siguientes a la presentación de la solicitud del Consultor.

16. CONFORMIDAD DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

La conformidad de la prestación del servicio se regula por lo dispuesto en el artículo 168 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. La conformidad será otorgada por la Dirección de Planificación y Desarrollo de los Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua.

De existir observaciones, LA ENTIDAD las comunica a EL CONSULTOR, indicando claramente el sentido de estas, otorgándole un plazo para subsanar no menor de cinco (5) ni mayor de quince (15) días. Si pese al plazo otorgado, EL CONSULTOR no cumpliera a cabalidad con la subsanación, LA ENTIDAD puede resolver el contrato, sin perjuicio de aplicar las penalidades que correspondan, desde el vencimiento del plazo para subsanar.

Este procedimiento no resulta aplicable cuando los servicios manifiestamente no cumplan con las características y condiciones ofrecidas, en cuyo caso LA ENTIDAD no otorga la conformidad, según corresponda, debiendo considerarse como no ejecutada la prestación, aplicándose la penalidad que corresponda por cada día de atraso.

17. FORMULA DE REAJUSTE

No corresponde.

18. SISTEMA DE CONTRATACIÓN

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

²² En atención a la consulta 172 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

19. CONDICIONES DEL CONSORCIO

De conformidad con el numeral 49.5 del artículo 49 del Reglamento, el área usuaria puede incluir lo siguiente:

- 1) El número máximo de consorciados es de ~~03~~²³ consorciados.
- 2) El porcentaje mínimo de participación de cada consorciado es de ~~30~~ 10%.²¹
- 3) El porcentaje mínimo de participación en la ejecución del contrato, para el integrante del consorcio que acredite mayor experiencia, es de ~~70~~ 50%.²⁴

20. RESPONSABILIDAD DE LA CONSULTORA

El Consultor asumirá la total responsabilidad técnica y legal por los servicios prestados para la elaboración del estudio. En caso se trate de un Consorcio, la responsabilidad es compartida en todos sus extremos, por las empresas conformantes del Consorcio.

La revisión y conformidad del Estudio, por parte de la Entidad, no exime al Consultor de la responsabilidad absoluta y total del mismo.

En concordancia con la Ley de Contrataciones del Estado, el Consultor es el responsable por la calidad ofrecida y por los vicios ocultos de los servicios ofertados por un plazo de dos (02) años, contados a partir del día siguiente de emitida la Constancia de Prestación del Servicio, otorgada por la Entidad. En razón a esta responsabilidad, la Entidad está facultada a citar al Consultor, quien deberá atender a plenitud, todos los requerimientos efectuados; en caso contrario, la Entidad informará de inmediato al Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado, además de iniciar las acciones legales a que hubiere lugar.

21. SUPERVISIÓN DEL SERVICIO

21.1. Supervisión

La Mancomunidad Regional Huancavelica Ica - MANRHI, es la responsable de la SUPERVISIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE PREINVERSIÓN DEL PROYECTO “CREACIÓN DEL SISTEMA DE REGULACIÓN, PRESAS ISCAYCOCHA - COLLPA - ITANACANCHA - SALINAS, PARA EL AFIANZAMIENTO HÍDRICO DE LAS PROVINCIAS DE PISCO - ICA Y CASTROVIRREYNA, HUAYTARÁ - HUANCAVELICA”, la cual empleará la metodología de acompañamiento permanente, a fin de que las observaciones que se puedan formular a cada uno de los productos que sean presentados por el Consultor, sean en el menor número posible, y de esta manera, la ANA pueda contar con el producto requerido, en el menor plazo posible.

Todas las consultas, solicitudes de autorización, respuestas de la Supervisión, etc., serán materializadas en actas, que deberán tener numeración correlativa, firmándose por duplicado, una para la Supervisión y otra para el Consultor.

²³ En atención a la observación 1 der VELARDE SAGASTEGUI JUAN MARX; observación 59 de SERVICIOS GENERALES DEL NORTE MC S.A.C; observación 90 de CONSTRUCTORA AMBIENTAL S.A.C.; observación 139 de RC & LN CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L.; consulta 152 de A&Z ASOCIADOS CONSULTORES CONTRATISTAS SRL; observación 155 de COREAN SRL

²⁴ En atención a la observación 2 de VELARDE SAGASTEGUI JUAN MARX, y consulta 51 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ.

21.2. Mecanismos de supervisión

El Consultor estará sujeto a supervisión, quien verificará el cumplimiento de los avances de la Consultoría y de los compromisos contractuales asumidos. La supervisión verificará que:

1. El Consultor desarrolle el servicio utilizando las mejores metodologías, el personal ofertado, y en general todo tipo de recursos que contribuyan a que el producto, sea el de mejor calidad posible.
2. El Consultor se encuentre cumpliendo con el calendario de ejecución del servicio, efectuando las indicaciones a fin de efectuar los correctivos a que hubiere lugar.
3. La Supervisión es responsable de atender todas las consultas, solicitudes, etc., que realice el Consultor, como parte del desarrollo del servicio.
4. La Supervisión verificará la homogeneidad de criterios utilizados para el desarrollo del estudio.
5. El Consultor ha cumplido con elaborar el estudio, de acuerdo al contenido mínimo establecido en los presentes términos de referencia.
6. El Consultor ha cumplido con levantar a entera satisfacción de la Supervisión y la Entidad, todas las observaciones que le han sido formuladas.

El Consultor, sin necesidad de declaración jurada u otro tipo, desarrollará el servicio en estrecha y permanente coordinación con la Supervisión, disponiendo de todos sus esfuerzos a fin de que las observaciones que se formulen a la presentación de los productos, sean en el menor número posible.

22. PENALIDADES

22.1. Por retraso

En caso de retraso injustificado del Contratista en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso. La penalidad se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{monto contractual}}{F \times \text{plazo en días}}$$

Dónde: F: 0.25 para plazos mayores a sesenta (60) días.

Esta penalidad será deducida de los pagos periódicos, de los pagos parciales o pago final.

22.2. Otras Penalidades

Las otras penalidades pueden alcanzar, hasta un monto máximo equivalente al diez por ciento (10%) del monto del contrato vigente, se establecen otras penalidades conforme al siguiente detalle:

Nº	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
1	Entregable sin firma y sello del especialista y jefe de proyecto	Por cada oportunidad en que se detecte y se verifique la ausencia de firma y sello en	Según informe de Supervisión y de ingeniero de

N°	Supuestos de aplicación de penalidad	Forma de cálculo	Procedimiento
		más de 2% del documento entregado, se aplicará 0.50 UIT	seguimiento de la DPDRH.
2	Ausencia de los especialistas en trabajos de campo y/o reuniones de coordinación convocadas por la Entidad	Se aplica penalidad por cada especialista ausente, siempre y cuando sea requerida vía comunicación escrita, vía correo electrónico con un mínimo de 7 días de anticipación. Se aplicará 0.50 UIT	Según informe de Supervisión y/o ingeniero de seguimiento de la DPDRH.
3	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 experiencias y calificaciones del profesional a ser reemplazado. Esta penalidad sólo aplica por motivos atribuibles al Consultor y no aplica si la Entidad no aprueba la sustitución del profesional diligentemente en los plazos establecidos. ²⁵	Se aplicará la penalidad por cada día de ausencia del personal y será equivalente a 0.50 UIT	Según informe de Supervisión y/o ingeniero de seguimiento de la DPDRH.
4	En caso el contratista incumpla con su obligación de ejecutar la prestación con el personal acreditado o debidamente sustituido.	Equivalente a 0.50 UIT por cada día de ausencia del personal.	Según informe de Supervisión y/o ingeniero de seguimiento de la DPDRH.

23. AUDITORIA

El Consultor queda sometido a las auditorías que efectué la Entidad, con la finalidad de verificar el cumplimiento del contrato, referido al rendimiento y nivel de alcance de las actividades contratadas, aspectos de seguridad, equipamiento e infraestructura ofertada, personal, seguros, cumplimiento de la normatividad vigente y aplicable al objeto del contrato y otros que requiera la Entidad. Estas auditorías estarán a cargo de los administradores del contrato.

24. CONFIDENCIALIDAD

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

²⁵ En atención a la observación 47 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERU.

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

25. PROPIEDAD INTELECTUAL

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

26. COMPROMISO ANTICORRUPCIÓN

Se le informa por medio del presente que la Autoridad Nacional del Agua en cumplimiento con la norma NTP-ISO 37001:2017 ha implementado y mantiene un Sistema de Gestión Antisoborno, que prohíbe el soborno mediante el establecimiento de procedimientos y directivas que guían el comportamiento de todos colaboradores y proveedores que tengan relación contractual con la ANA.

Por lo expuesto y en cumplimiento del Decreto Supremo N° 092-2017-PCM que aprueba la Política Nacional de Integridad y Lucha contra la Corrupción, el proveedor del servicio se obliga a conducirse en todo momento, durante la ejecución del contrato, con honestidad, probidad, veracidad e integridad, cumplir con los lineamientos del Sistema de Gestión de Antisoborno de ANA y de no cometer actos ilegales o de corrupción, directa o indirectamente o a través de los socios, accionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores y personas vinculadas.

La ANA dispone de un canal de denuncias que permite al proveedor reportar el intento, sospecha o comisión de un acto de soborno o cualquier incumplimiento del Sistema de Gestión Antisoborno, asimismo se garantiza la confidencialidad de las denuncias y comunicaciones recibidas, así como la protección de cualquier tipo de amenaza o coacciones mediante la aplicación de la normativa vigente sobre defensa al denunciante, todo ello con respecto a los derechos de legítima defensa.

27. REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

A	CAPACIDAD LEGAL
	HABILITACIÓN
	<u>Requisito:</u> <ul style="list-style-type: none"> El postor debe estar debidamente inscrito y con habilitación vigente en el Registro Nacional de Proveedores del Estado en el rubro de Servicios.
	<div> Importante <p><i>De conformidad con la Opinión N° 186-2016/DTN, la habilitación de un postor, está relacionada con cierta atribución con la cual debe contar el proveedor para poder llevar a cabo la actividad materia de contratación, este es el caso de las actividades reguladas por normas en las cuales se establecen determinados requisitos que las empresas deben cumplir a efectos de estar habilitadas para la ejecución de determinado servicio o estar autorizadas para la comercialización de ciertos bienes en el mercado.</i></p> </div> <div> <u>Acreditación:</u> <ul style="list-style-type: none"> Constancia o documento de inscripción o renovación del RNP vigente en el rubro de servicios </div> <div> Importante </div>

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirrey, Huaytará (Huancavelica)”.

	En el caso de consorcios, todos los integrantes deben acreditar este requisito.
B	CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL
B.1	CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE
	FORMACIÓN ACADÉMICA
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><u>JEFE DE ESTUDIO</u></p> <p>Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos</p> <p><u>ESPECIALISTA EN DISEÑO DE PRESAS.</u></p> <p>Ingeniero Civil o Ingeniero Geólogo o Ingeniero en Mecánica de Fluidos o Ingeniero Agrícola</p> <p><u>ESPECIALISTA EN DISEÑO HIDRÁULICO ESTRUCTURAL</u></p> <p>Ingeniero Agrícola o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos</p> <p><u>ESPECIALISTA EN GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</u></p> <p>Ingeniero Geólogo - Geotecnista o Ingeniero Geólogo o Ingeniero Civil</p> <p><u>ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA.</u></p> <p>Ingeniero Agrícola, o Ingeniero Civil o Ingeniero en Mecánica de Fluidos</p> <p><u>ESPECIALISTA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS.</u></p> <p>Ingeniero Economista o Economista o Ingeniero Agrónomo o Ingeniero Agrícola o Ingeniero Industrial</p> <p><u>Acreditación:</u></p> <p>El título profesional será verificado por el comité de selección 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/</p> <p>En caso el título profesional 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.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el Anexo Nº 9 referido al personal clave propuesto para la ejecución del servicio de consultoría</p> <div> <p>Importante</p> <p><i>Se debe aceptar las diferentes denominaciones utilizadas para acreditar la carrera profesional requerida, aun cuando no coincida literalmente con aquella prevista en las bases (por ejemplo Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Gestión Ambiental, Ingeniería y Gestión Ambiental u otras denominaciones).</i></p> </div>
B.2	EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><u>JEFE DE ESTUDIO</u></p> <p>Demostrará su experiencia profesional como Jefe de Proyecto y/o Jefe de estudio y/o Director de estudios y/o coordinador de estudio con un mínimo de Cinco (05) años como: Jefe de Proyecto y/o Jefe de Estudios y/o Director de Estudios o Proyectos y/o Sub Director de Estudios o Proyectos y/o Gerente de Estudios o Proyectos y/o Sub Gerente de Estudios o Proyectos y/o Supervisor y/o Inspector y/o Coordinador de Estudios o Proyectos, y/o Jefe de Área Técnica y/o Jefe Proyectista y/o Director de Infraestructura y/o Director General de Infraestructura y/o Director Ejecutivo de Programa o de Proyecto; para todos los casos de Proyectos hidráulicos o servicios iguales o similares, y/o Jefe de Proyectos que incluyan la construcción de presas²⁶.</p>

²⁶ En atención a la observación 15 de DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERU

	<p><u>ESPECIALISTA EN DISEÑO DE PRESAS.</u></p> <p>Demostrará su experiencia profesional como especialista en diseño de presas con una experiencia mínima de Tres (03) años como: Especialista y/o Ingeniero en Diseño de Presas, en servicios iguales o servicios similares (*).</p> <p><u>ESPECIALISTA EN DISEÑO HIDRÁULICO ESTRUCTURAL.</u></p> <p>Demostrará su experiencia profesional como especialista en diseño de presas con una experiencia mínima de Tres (03) años como: Especialista en Diseño Hidráulico de Estructuras, y/o Ingeniero Hidráulico y/o Ingeniero Diseñador Hidráulico y/o Ingeniero de Diseño Hidráulico y/o Diseñador Hidráulico; de proyectos en servicios iguales o similares (*).</p> <p><u>ESPECIALISTA EN GEOLOGÍA Y GEOTECNIA</u></p> <p>Demostrará su experiencia profesional como Geólogo y/o especialista en geología y/o geotecnia, con un mínimo de Tres (03) años como Especialista en Geología y/o en Geotecnia; en servicios iguales o similares (*).</p> <p><u>ESPECIALISTA EN HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA.</u></p> <p>Demostrará su experiencia profesional como especialista en hidrología o hidrólogo, con un mínimo de Tres (03) años como Especialista y/o Ingeniero en: Hidrología y/o Climatología; en servicios iguales o similares (*).</p> <p><u>ESPECIALISTA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS</u></p> <p>Demostrará su experiencia profesional como especialista en Formulación de Proyectos de Preinversión con un mínimo de Tres (03) años como Especialista y/o Formulator de proyectos de inversión pública y/o de Estudios de Preinversión, y/o de Evaluación Económica y Financiera de Proyectos públicos o privados, en servicios iguales o similares. (*).</p> <p>De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (trasape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.</p>
--	--

	<p>Acreditación:²⁷</p> <p>La experiencia del personal se acreditará 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 clave propuesto.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, los postores deben llenar y presentar el Anexo N° 9 referido al personal clave propuesto para la ejecución del servicio de consultoría.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Importante</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Los documentos que acreditan la experiencia deben incluir los nombres y apellidos del profesional, 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.</i> • <i>En caso los documentos para acreditar la experiencia establezcan el plazo de la experiencia adquirida por el profesional en meses sin especificar los días se debe considerar el mes completo.</i> • <i>Se considerará aquella experiencia que no tenga una antigüedad mayor a veinticinco (25) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.</i> • <i>Al calificar la experiencia de los profesionales, se debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar dicha experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del cargo o puesto no coincida literalmente con aquella prevista en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que realizó el profesional corresponden con la función propia del cargo o puesto requerido en las bases.</i> </div>	
--	---	--

²⁷ En atención a la observación 14 de DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERU. Se confirma un documento de designación y su respectivo cese, serán considerados para demostrar de forma fehaciente la

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

B	CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL																																															
B.3	EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO																																															
	<div>Requisitos:²⁸</div> <table><tr><th>CANT.</th><th>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO</th><th>ANTIGÜEDAD MÁXIMA (Años)</th><th>OTROS</th></tr><tr><td>1</td><td>Dron de inspección</td><td>3.00</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>Camioneta doble tracción</td><td>5.00</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>Equipo completo de prospección geofísica</td><td>5.00</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>Equipo de perforaciones diamantinas</td><td>10.00</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>Equipo de levantamiento topográfico</td><td>5.00</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>Equipos de aforo de fuentes de agua</td><td>5.00</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>GPS Navegador</td><td>5.00</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>GPS Geodésico²⁹ diferencial</td><td>5.00</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Computadoras de escritorio</td><td>2.00</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>Laptop</td><td>2.00</td><td></td></tr></table> <div>Acreditación:</div> <p>Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compra venta o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad del equipamiento estratégico requerido.</p> <div><div>Importante</div><div>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.</div></div>				CANT.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	ANTIGÜEDAD MÁXIMA (Años)	OTROS	1	Dron de inspección	3.00		2	Camioneta doble tracción	5.00		1	Equipo completo de prospección geofísica	5.00		1	Equipo de perforaciones diamantinas	10.00		1	Equipo de levantamiento topográfico	5.00		1	Equipos de aforo de fuentes de agua	5.00		1	GPS Navegador	5.00		3	GPS Geodésico ²⁹ diferencial	5.00		4	Computadoras de escritorio	2.00		4	Laptop	2.00	
CANT.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	ANTIGÜEDAD MÁXIMA (Años)	OTROS																																													
1	Dron de inspección	3.00																																														
2	Camioneta doble tracción	5.00																																														
1	Equipo completo de prospección geofísica	5.00																																														
1	Equipo de perforaciones diamantinas	10.00																																														
1	Equipo de levantamiento topográfico	5.00																																														
1	Equipos de aforo de fuentes de agua	5.00																																														
1	GPS Navegador	5.00																																														
3	GPS Geodésico ²⁹ diferencial	5.00																																														
4	Computadoras de escritorio	2.00																																														
4	Laptop	2.00																																														
C	EXPERIENCIA EN LA ESPECIALIDAD																																															
	<div>Requisitos:</div> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente a Cinco Millones y 00/100 Soles - (S/ 5'000,000.00); por la contratación de servicios de consultoría igual o similar al objeto de la convocatoria, durante los diez (10) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas.</p> <p>Se consideran servicios de consultoría iguales o similares: Perfiles, Estudios de Factibilidad, Expedientes técnicos, Estudios definitivos, Diseños definitivos, Ingeniería de detalle, Proyecto constructivo, Proyecto, Estudios de Afianzamiento hídrico y/o Almacenamiento y/o Regulación hídrica y/o de ejecución de obras, y/o instalación y/o creación de obras hidráulicas³⁰; que para cada caso deben comprender la: construcción y/o mejoramiento y/o rehabilitación y/o ampliación de obras hidráulicas, tales como: represas, presas, diques, reservorios, bocatomas, canales, derivaciones y sistemas de conducción de agua por gravedad y/o a presión, todos con fines de riego agrícola y/o abastecimiento de agua y/o uso poblacional y/o uso energético; así como: Elaboración de estudios de preinversión a nivel de perfil y/o prefactibilidad y/o factibilidad y/o de nivel de baja y mediana complejidad de proyectos de</p>																																															

experiencia del personal clave propuesto; siempre que las funciones desempeñadas, se encuentren relacionadas a la presente consultoría

²⁸ En atención a la observación 101 de VILCA TUEROS ISAIAS ANTONIO

²⁹ En atención a la consulta 92 de GRUPO ICON CONSULTORES ASOCIADOS S.A.C.

³⁰ En atención a la consulta 156 de MYG CONSULTORES S.A.C.

	<p>rehabilitación y mejoramiento y/o mejoramiento y/o instalación y/o creación y/o ampliación y/o construcción de infraestructura de riego en obras de conducción y/o derivación de riego y/o proyecto de presas, represas y/o irrigación; que hayan sido desarrollados en el marco del SNIP o INVIERTE.PE³¹</p> <p>Acreditación:</p> <p>La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago³².</p> <p>Los postores pueden presentar hasta un máximo de veinte (20) contrataciones para acreditar el requisito de calificación y el factor “Experiencia de Postor en la Especialidad”.</p> <p>En caso los postores presenten varios comprobantes de pago para acreditar una sola contratación, se debe acreditar que corresponden a dicha contratación; de lo contrario, se asumirá que los comprobantes acreditan contrataciones independientes, en cuyo caso solo se considerará, las veinte (20) primeras contrataciones indicadas en el Anexo N° 12 referido a la Experiencia del Postor en la Especialidad.</p> <p>En el caso de servicios de ejecución periódica, solo se considera como experiencia la parte del contrato que haya sido ejecutada durante los diez (10) años anteriores a la fecha de presentación de ofertas, debiendo adjuntarse copia de las conformidades correspondientes a tal parte o los respectivos comprobantes de pago cancelados.</p> <p>En los casos que se acredite experiencia adquirida en consorcio, debe presentarse la promesa de consorcio o el contrato de consorcio del cual se desprenda fehacientemente el porcentaje de las obligaciones que se asumió en el contrato presentado; de lo contrario, no se computará la experiencia proveniente de dicho contrato.</p> <p>Asimismo, cuando se presenten contratos derivados de procesos de selección convocados antes del 20.09.2012, la calificación se ceñirá al método descrito en la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”, debiendo presumirse que el porcentaje de las obligaciones equivale al porcentaje de participación de la promesa de consorcio o del contrato de consorcio. En caso de que en dichos documentos no se consigne el porcentaje de participación se presumirá que las obligaciones se ejecutaron en partes iguales.</p> <p>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.</p> <p>Si el postor acredita experiencia de otra persona jurídica como consecuencia de una reorganización societaria, debe presentar adicionalmente el Anexo N° 11</p> <p>Cuando en los contratos, órdenes de servicios o comprobantes de pago el monto facturado se encuentre expresado en moneda extranjera, debe indicarse el tipo de cambio venta publicado por la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP correspondiente a la fecha de suscripción del contrato, de emisión de la orden de servicio o de cancelación del comprobante de pago, según corresponda.</p> <div data-bbox="311 1377 1396 1662" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Importante</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>El comité de selección debe valorar de manera integral los documentos presentados por el postor para acreditar la experiencia. En tal sentido, aun cuando en los documentos presentados la denominación del objeto contractual no coincida literalmente con el previsto en las bases, se deberá validar la experiencia si las actividades que ejecutó el postor corresponden a la experiencia requerida.</i> • <i>En el caso de consorcios, la calificación de la experiencia se realiza conforme a la Directiva “Participación de Proveedores en Consorcio en las Contrataciones del Estado”.</i> </div>
--	--

³¹ En atención a la consulta 146 y 147 de A&Z ASOCIADOS CONSULTORES CONTRATISTAS SRL

³² Cabe precisar que, de acuerdo con la **Resolución N° 0065-2018-TCE-S1 del Tribunal de Contrataciones del Estado**:

“... 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. Admitir ello equivaldría a considerar como válida la sola declaración del postor afirmando que el comprobante de pago ha sido cancelado”

(...)

“Situación diferente se suscita ante el sello colocado por el cliente del postor [sea utilizando el término “cancelado” o “pagado”] supuesto en el cual sí se contaría con la declaración de un tercero que brinde certeza, ante la cual debiera reconocerse la validez de la experiencia”.

--	--

Importante

- *Si como resultado de una consulta u observación corresponde precisarse o ajustarse el requerimiento, se solicita la autorización del área usuaria y se pone de conocimiento de tal hecho a la dependencia que aprobó el expediente de contratación, de conformidad con el numeral 72.3 del artículo 72 del Reglamento.*
- *El cumplimiento de los Términos de Referencia se realiza mediante la presentación de una declaración jurada. De ser el caso, adicionalmente la Entidad puede solicitar documentación que acredite el cumplimiento del algún componente de estos. Para dicho efecto, consignará de manera detallada los documentos que deben presentar los postores en el literal a.5) del numeral 2.2.1.1 de esta sección de las bases.*
- *Los requisitos de calificación determinan si los postores cuentan con las capacidades necesarias para ejecutar el contrato, lo que debe ser acreditado documentalmente, y no mediante declaración jurada.*

Importante

- *Si como resultado de una consulta u observación corresponde precisarse o ajustarse el requerimiento, se solicita la autorización del área usuaria y se pone de conocimiento de tal hecho a la dependencia que aprobó el expediente de contratación, de conformidad con el numeral 72.3 del artículo 72 del Reglamento.*
- *El cumplimiento de los Términos de Referencia se realiza mediante la presentación de una declaración jurada. De ser el caso, adicionalmente la Entidad puede solicitar documentación que acredite el cumplimiento del algún componente de estos. Para dicho efecto, consignará de manera detallada los documentos que deben presentar los postores en el literal a.5) del numeral 2.2.1.1 de esta sección de las bases.*
- *Los requisitos de calificación determinan si los postores cuentan con las capacidades necesarias para ejecutar el contrato, lo que debe ser acreditado documentalmente, y no mediante declaración jurada.*

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

28. ESTRUCTURA DE COSTOS Y CRONOGRAMA

28.1. Estructura de Costos

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	Mes	CU Mensual	Parcial S/.	Sub Total S/.
01.00.00	RECURSO HUMANO						
01.01.00	<u>Personal Clave</u>						
01.01.01	Jefe de estudio	Mes	1	10			
01.01.02	Especialista en diseño de presas	Mes	1	4			
01.01.03	Especialista en diseño hidráulico - estructural	Mes	1	3			
01.01.04	Especialista en geología y geotecnia	Mes	1	4			
01.01.05	Especialista en hidrología y climatología	Mes	1	3			
01.01.06	Especialista en formulación y evaluación de proyectos	Mes	1	4			
01.02.00	<u>Personal No Clave</u>						
01.02.01	Especialista en diseño estructural	Mes	1	3			
01.02.02	Especialista en mecánica eléctrica	Mes	1	2			
01.02.03	Especialista en estudios de impacto ambiental	Mes	1	2			
01.02.04	Especialista en gestión de riesgos de desastres	Mes	1	2			
01.02.05	Especialista en estudio social	Mes	1	2			
01.02.06	Especialista en metrados, costos y presupuestos	Mes	1	2			
01.02.07	Especialista en agrología	Mes	2	3			
01.02.08	Especialista en desarrollo agropecuario	Mes	1	2			
01.02.09	Especialista en cartografía y topografía	Mes	1	4			
01.02.10	Especialista en saneamiento físico legal.	Mes	1	2			
01.02.11	Especialista en arqueología	Mes	1	2			
01.02.12	Especialista en organizaciones de usuarios	Mes	1	2			
01.02.13	Especialista en hidrogeología	Mes	1	2			
01.02.14	Especialista en hidráulica fluvial y transporte de sedimentos	Mes	1	2			
01.02.15	Especialista en inventario de infraestructura	Mes	1	2			
01.02.16	Especialista en geotecnia - sísmica	Mes	1	2			
01.02.17	Especialista en diagnóstico socioeconómico	Mes	1	2			
01.03.00	<u>Personal Técnico</u>						
01.03.01	Especialista CAD	Mes	2	5			
01.03.02	Especialista SIG	Mes	2	5			
01.03.03	Asistente de metrados y presupuestos	Mes	2	2			
01.03.04	Asistente en estudios sociales	Mes	1	2			
01.03.05	Asistente en geología y geotecnia	Mes	2	3			
01.03.06	Asistente en diseño hidráulico - estructural	Mes	2	2.5			
01.03.07	Asistente en hidrología y climatología	Mes	2	2.5			
01.03.08	Asistente en estudios de impacto ambiental	Mes	1	2			

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyña, Huaytará (Huancavelica)”.

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	Mes	CU Mensual	Parcial S/.	Sub Total S/.
01.03.09	Especialista en seguridad y salud ocupacional	Mes	1	3			
02.00.00	BIENES Y SERVICIOS						
02.01.00	<u>Estudio de Topografía</u>						
02.01.01	Levantamiento topográfico de la zona de embalse (incluye monumentación) Certificado	Ha	600	1			
02.01.02	Levantamiento topográfico de las zonas de captación (incluye monumentación)	Ha	70	1			
02.01.03	Levantamiento topográfico de las canteras	Ha	20	1			
02.01.04	Puntos Geodésico (monumentado y data del IGN)	Pto.	8	1			
02.01.05	Puntos Geodésico	Pto.	40	1			
02.02.00	<u>Estudio Hidrológico</u>						
02.02.01	Adquisición datos hidro-meteorológicos	Est.	1	1			
02.02.02	Adquisición cartas nacionales, fotografías aéreas, imágenes satelitales	Glb.	1	1			
	Análisis de Agua con fines de Agricultura						
02.02.03	Completo de Rutina: Aniones, Cationes, PH, CE, Boro	Und.	4	1			
02.02.04	Micro Elementos: Hierro, Cobre, Zinc, Manganeseo	Und.	4	1			
02.02.05	Elementos Pesados: Plomo, Cadmio, Cromo	Und.	4	1			
02.02.06	Nitratos	Und.	4	1			
02.02.07	Dureza, Alcalinidad, Sedimentos Sólidos en Suspensión, Turbidez ³³	Und.	4	1			
02.02.08	Análisis Físico-Químico de agua y bacteriológico	Und.	4	1			
02.03.00	<u>Estudio Geológico y Geotécnico y Geofísico</u>						
	Eje de la presa						
02.03.01	Excavaciones a Cielo Abierto (Calicatas)	Glb.	12				
02.03.02	Clasificación (Incluye granulometría, limite líquido y limite plástico)	Und.	12				
02.03.03	Ensayo de doble hidrómetro - en suelos dispersivos	Und.	8				
02.03.04	Contenido de Humedad	Und.	12				
	Embalse						
02.03.05	Excavaciones a Cielo Abierto (Calicatas)	Glb.	24				
02.03.06	Clasificación (Incluye granulometría, limite líquido y limite plástico)	Und.	24				
02.03.07	Densidad de Campo - Método de Cono de Arena	Und.	24				
02.03.08	Contenido de sales solubles totales	Und.	24				
02.03.09	Contenido de Sulfatos	Und.	24				
02.03.10	Contenido de Cloruros	Und.	24				
02.03.11	Proctor estándar	Und.	12				
02.03.12	Contenido de Humedad	Und.	24				
	Obras conexas						
02.03.13	Excavaciones a Cielo Abierto (Calicatas)	Glb.	80				

³³ En atención a la consulta 82 de FICHTNER GMBH & CO KG.

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyña, Huaytará (Huancavelica)”.

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	Mes	CU Mensual	Parcial S/.	Sub Total S/.
02.03.14	Clasificación (Incluye granulometría, límite líquido y límite plástico)	Und.	80				
02.03.15	Densidad de Campo - Método de Cono de Arena	Und.	80				
02.03.16	Contenido de sales solubles totales	Und.	80				
02.03.17	Contenido de Sulfatos	Und.	80				
02.03.18	Contenido de Cloruros	Und.	80				
02.03.19	Proctor estándar	Und.	80				
02.03.20	Contenido de Humedad	Und.	80				
	Canteras						
	Cantera de finos						
02.03.21	Excavaciones a Cielo Abierto (Calicatas)	Glb.	16				
02.03.22	Clasificación (Incluye granulometría, límite líquido y límite plástico)	Und.	16				
02.03.23	Densidad de Campo - Método de Cono de Arena	Und.	16				
02.03.24	Contenido de Humedad	Und.	16				
02.03.25	Contenido de sales solubles totales	Und.	16				
02.03.26	Contenido de Sulfatos	Und.	16				
02.03.27	Contenido de Cloruros	Und.	16				
02.03.28	Abrasión con la Maquina de Ángeles, en agregado menor de 1 - 1/2"	Und.	16				
02.03.29	Peso Especifico	Und.	16				
02.03.30	Proctor Estándar	Und.	16				
	Cantera de agregados						
02.03.31	Excavaciones a Cielo Abierto (Calicatas)	Glb.	16				
02.03.32	Clasificación (Incluye granulometría, límite líquido y límite plástico)	Und.	16				
02.03.33	Contenido de sales solubles totales	Und.	16				
02.03.34	Contenido de Sulfatos	Und.	16				
02.03.35	Contenido de Cloruros	Und.	16				
02.03.36	Equivalente de Arena	Und.	16				
02.03.37	Gravedad Especifica y absorción del agregado grueso	Und.	16				
02.03.38	Gravedad Especifica y absorción del agregado fino	Und.	16				
02.03.39	Abrasión con la Maquina de Ángeles, en agregado menor de 1 - 1/2"	Und.	16				
02.03.40	Durabilidad con sulfato de magnesio en agregado grueso	Und.	16				
02.03.41	Durabilidad con sulfato de magnesio en agregado fino	Und.	16				
02.03.42	Contenido de Humedad	Und.	16				
	Cantera de roca						
02.03.43	Propiedad Físicas (Humedad, densidad, porosidad, absorción)	Und.	8				
02.03.44	Carga Puntual	Und.	8				
02.03.45	Resistencia a la compresión simple	Und.	8				
02.03.46	Corte Directo	Und.	8				

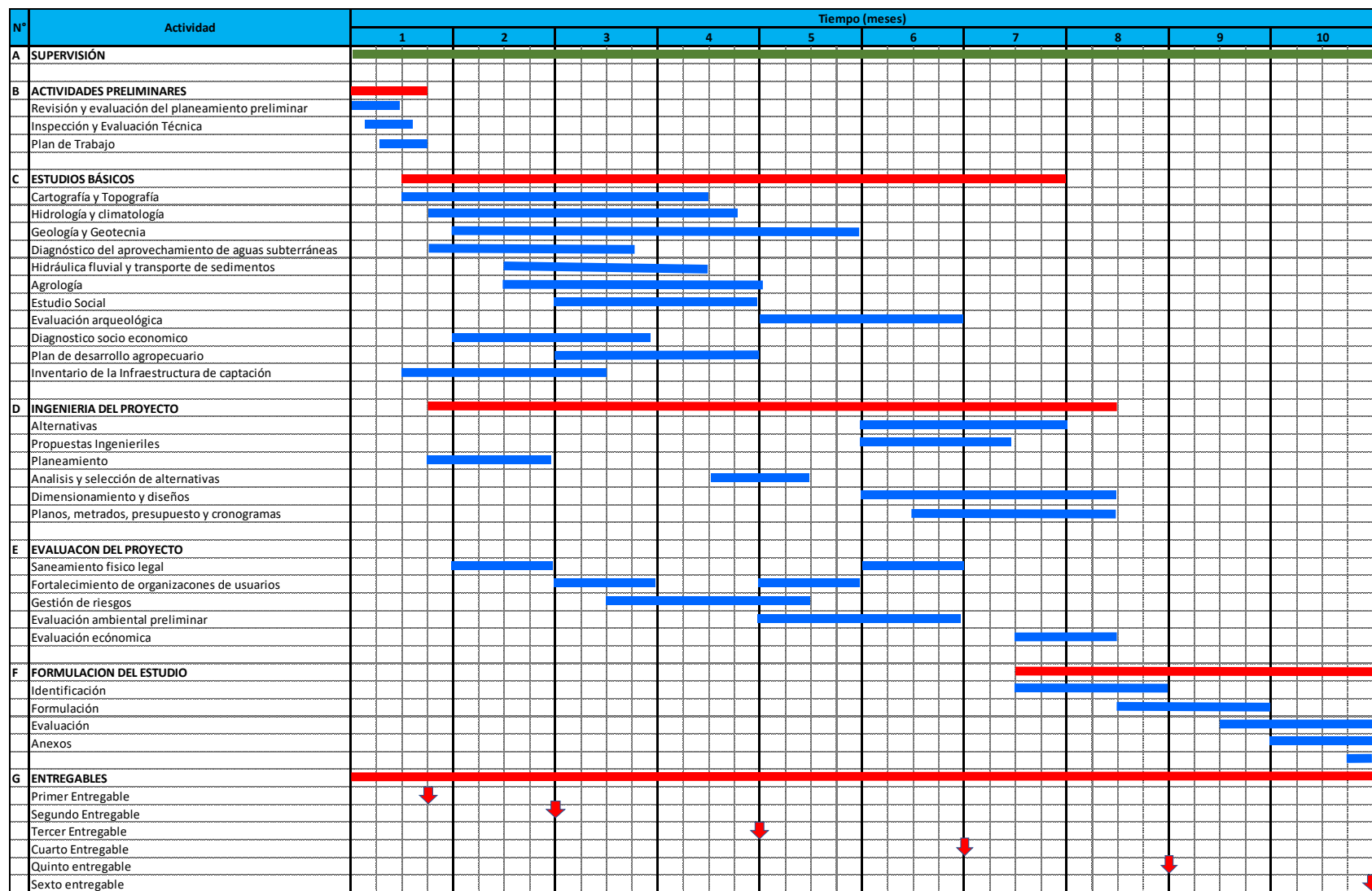
Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyña, Huaytará (Huancavelica)”.

Ítem	Descripción	Und.	Cant.	Mes	CU Mensual	Parcial S/.	Sub Total S/.
02.03.47	Descripción petrográfica macroscópica - Clasificación de roca	Und.	8				
	Estudio geofísico						
02.03.48	Refracciones Sísmicas	Km	4				
02.03.49	Tomografía Geoelectrica	Km	4				
02.03.50	Ensayos de Onda Superficiales (MASW)	Pto	24				
	Perforaciones diamantinas						
02.03.51	Movilización y desmovilización de equipo y personal a sitios de represamiento	Glb.	1	1			
02.03.52	Movilización a los puntos de perforaciones	Glb.	1	1			
02.03.53	Perforación HQ en Suelos - Roca	ML	280	1			
02.03.54	Ensayo de permeabilidad Lefranc o Lugeon c/ 5m	Und.	56	1			
02.03.55	Cajas para las muestras, custodia y traslado a almacén	Und.	56	1			
02.03.56	Gastos administrativos, seguros, etc.	Glb.	1	1			
02.04.00	<u>Estudio Agrológico</u>						
02.04.01	Apertura y cierre de calicatas (hasta 1.50 m de profundidad)	Und.	150	1			
	Análisis de Suelo con Fines de Agricultura						
02.04.02	Análisis de caracterización	Und.	450	1			
02.05.00	<u>Estudio Agro socioeconómico</u>						
02.05.01	Talleres de lluvia de ideas, identificación y definición del proyecto	Und.	4	1			
02.05.02	Elaboración y aplicación de encuestas (inc. Encuestadores)	Glb.	1	1			
02.06.00	<u>Estudio Análisis del Riesgo en Contexto de Cambio Climático</u>						
02.06.01	Talleres de diagnóstico de los involucrados	Und.	4	1			
02.07.00	<u>Estudio de Impacto Ambiental</u>						
02.07.01	Taller informativo de Plan de Participación Ciudadana, para identificar impactos positivos o negativos y otras informaciones.	Glb.	4	1			
02.08.00	<u>Estudio de Aspectos Sociales</u>						
02.08.01	Adquisición de datos catastrales - SUNARP	Glb.	1	1			
02.08.02	Taller de sensibilización y capacitación	Und.	4	1			
02.09.00	<u>Trámites de Gestión</u>						
02.09.01	Acreditación Hídrica, CIRA y EVAP	Glb.	1	1			
03.00.00	COSTO DIRECTO (1 + 2)						
04.00.00	GASTOS GENERALES (% CD)						
05.00.00	UTILIDAD (% CD)						
06.00.00	SUB TOTAL (CD + GG + UT)						
07.00.00	IGV 18%* SUB TOTAL						
08.00.00	TOTAL						

Los Gastos Generales son los costos indirectos que el contratista efectúa para la ejecución de la prestación a su cargo, que no pueden ser incluidos dentro de las partidas de las obras o de los costos directos del servicio".

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

28.2. Cronograma



29. ANEXOS

Anexo 01: Cartografía y topografía

Anexo 02: Hidrología y climatología

Anexo 03: Geología y geotecnia

Anexo 04: Diagnostico del aprovechamiento de aguas subterráneas.

Anexo 05: Hidráulico fluvial y transporte de sedimentos

Anexo 06: Agrología

Anexo 07: Estudio social

Anexo 08: Evaluación arqueológica

Anexo 09: Plan de desarrollo agropecuario

Anexo 10: Desarrollo de ingeniería

Anexo 11: Metrados, costos y presupuestos

Anexo 12: Planos y anexos.

Anexo 13: Estudio de evaluación ambiental preliminar

Anexo 14: Análisis del riesgo en contexto de cambio climático

Anexo 15: Saneamiento físico legal

Anexo 16: Fortalecimiento de organizaciones de usuarios

Anexo 17: Contenido y desarrollo del informe

Anexo 18: Documentos de gestión

29.1. Anexo 01: Cartografía y Topografía

El desarrollo del estudio se realizará dentro de la cuenca del río Pisco sobre una extensión aproximada de 690 ha, que corresponde a 600 ha en las zonas de represamiento³⁴, 70 ha. para las captaciones, y 20 ha. de la zona de canteras, como muestra en el siguiente cuadro³⁵.

Concepto	Área (ha)
Áreas de represamiento	
Collpa	150
Iscaycocha	150
Itanacancha	150
Salinas	150
Áreas de captaciones	
Captaciones	70
Áreas de canteras	
Canteras	20
Total	690

El levantamiento topográfico debe permitir elaborar todos los planos topográficos necesarios para los estudios básicos, propuestas de alternativas, diseños de las obras hidráulicas.

Establecer puntos de referencia geodésicos monumentados de orden “C” (8 hitos de concreto y placa de bronce) distribuidos en los polígonos definidos, siguiendo los lineamientos de las Normas Técnicas de Levantamientos Geodésicos del Instituto Geográfico Nacional (IGN), cuya ubicación será fijada con aprobación de la Supervisión e identificar y ubicar en el ámbito del proyecto puntos de control existentes de Orden C, que servirán como referencia.

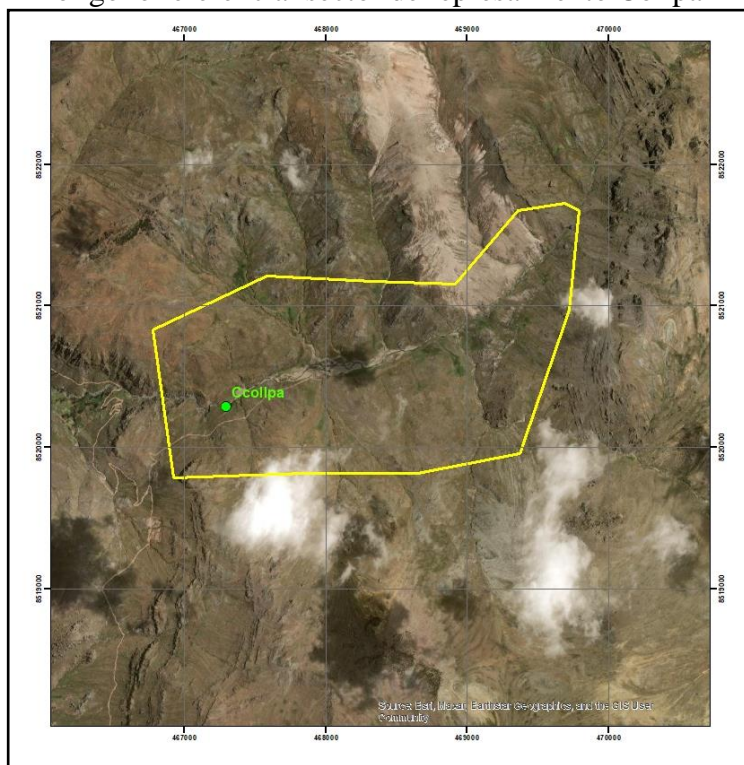
El Consultor será responsable del adecuado planeamiento, programación, conducción y calidad técnica del levantamiento topográfico, que deberá ser ejecutado en concordancia con los estándares actuales y la buena práctica de la ingeniería. Para el cumplimiento de los objetivos del presente servicio, el consultor realizará el servicio de levantamiento topográfico, de acuerdo a lo siguiente:

³⁴ En respuesta a la consulta 65 de FICHTNER GMBH & CO KG, se incluye la siguiente aclaración: “El área total acumulada en los 4 sitios de represamiento será de 600 ha. Como referencia el levantamiento topográfico inicia desde 200 metros aguas abajo del eje de cada presa propuesta, hacia aguas arriba. Como mínimo abarcará hasta aproximadamente 80 metros por encima de la cota del eje de cada presa”.

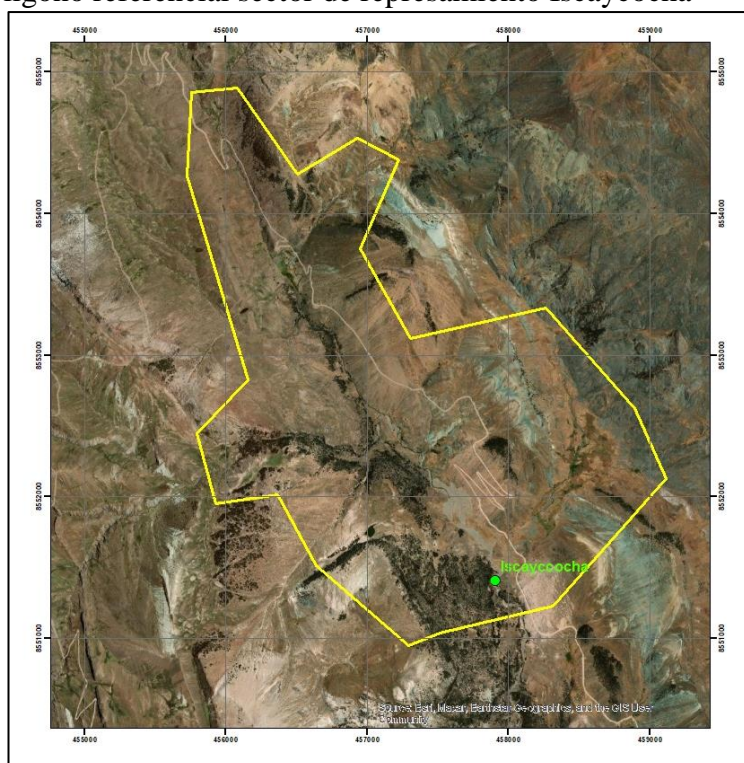
³⁵ En respuesta a la consulta 63 y 67 de FICHTNER GMBH & CO KG; consulta 165 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

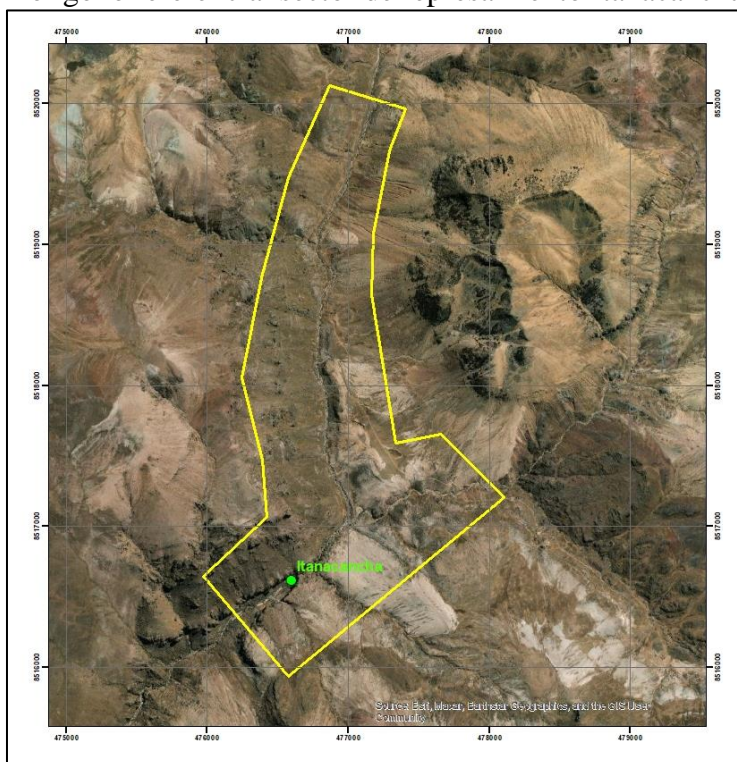
Polígono referencial sector de represamiento Collpa



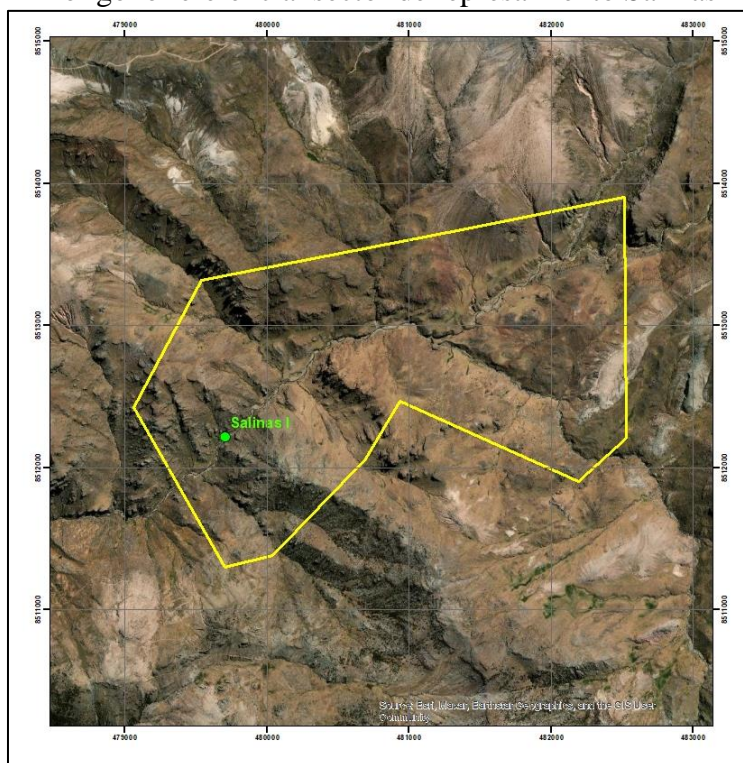
Polígono referencial sector de represamiento Iscaycocha



Polígono referencial sector de represamiento Itanacancha



Polígono referencial sector de represamiento Salinas



1. Plan de trabajo

El Consultor elaborará un Plan de Trabajo que contendrá el cronograma de las actividades a desarrollar, tanto en campo como en gabinete, con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en los alcances de los presentes Términos de Referencia.

Posterior a la revisión de información proporcionada y la visita de campo, el Consultor elabora el Plan de Trabajo para el desarrollo del presente estudio; en este plan debe estar plasmado cada una de las actividades a desarrollar de acuerdo con una adecuada secuencia cronológica.

2. Reconocimiento de Campo

- a) Se realizará el respectivo reconocimiento de campo de forma pormenorizada, para definir las actividades y estrategias de trabajo que conduzca a obtener el resultado óptimo de acuerdo con los requerimientos técnicos exigidos.
- b) Evaluar los horarios adecuados para los trabajos de campo que permitan un mejor avance de las labores a realizar.
- c) Toma de vistas fotográficas, para un mejor entendimiento de los trabajos a realizar (descripción de la vista fotográfica).
- d) Durante la etapa de reconocimiento de campo el consultor deberá emplear equipos RPAS (drones) para la obtención de elementos audiovisuales más precisos y de mayor cobertura del entorno.

3. Georreferenciación

- a) Para los trabajos de Georreferenciación se seguirán los lineamientos de la «Norma Técnica Geodésica - Especificaciones Técnicas Para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo con Receptores del Sistema Satelital de Navegación Global» y «Especificaciones Técnicas para Levantamientos Geodésicos Verticales» del IGN (Instituto Geográfico Nacional) tales como planeamiento, reconocimiento, monumentación, trabajos de campo, cálculos de gabinete, evaluación hasta la memoria de los trabajos, y según las precisiones que se dan a continuación.
- b) Para el planeamiento de los trabajos de Georreferenciación, EL CONSULTOR deberá presentar anteladamente su plan de trabajo de campo.
- c) Se utilizarán equipos GNSS Diferencial de Doble Frecuencia (L1/L2).
- d) Para las mediciones de campo se utilizará el Método Estático Diferencial.
- e) El Tiempo de Observación Útil para los Puntos Base del proyecto será según lo estipulado en la Norma Técnica Geodésica; el cual dependerá de acuerdo con la distancia y ubicación entre el punto de rastreo permanente del IGN y el Punto Base Principal (punto por establecer), basado en el criterio del ingeniero especialista. Dicho tiempo de observación simultánea será entre uno o más puntos del IGN y dos (02) o más puntos base principal, que formarán la Red Geodésica Primaria del proyecto.
- f) El Tiempo de Observación Útil para Puntos de Control Terrestre dentro del proyecto será de 01:00 hora como mínimo, tomando en cuenta la distancia entre el Punto Base Principal conocido y el Punto de Control del proyecto por conocer con el criterio del ingeniero especialista, bajo su responsabilidad. Dicho tiempo de observación simultánea será entre uno o más puntos de la base principal y dos (02) o más puntos de control del proyecto. Que formarán la Red Geodésica Secundaria del proyecto.
- g) Las Fichas Técnica conteniendo los Valores de cada Punto establecido se elaborarán de acuerdo con el modelo del IGN (Formato Referencial), agregando el día y la fecha de lectura de datos, firmadas por el Ing. jefe de Proyecto y el Ingeniero Especialista.
- h) Sistema de Referencia

Se utilizará como Elipsoide de Referencia el Elipsoide WGS84 (World Geodetic System 1984), el Sistema de Proyección UTM (Universal Transversal Mercator) y el Modelo Geoidal EGM2008 (Earth Gravitational Model 2008) para el cálculo corrección de las elevaciones (de los puntos de control de georreferenciación).

i) Puntos de Enlace

Se utilizarán como puntos de enlace, aquellos que pertenecen al Sistema Geodésico Oficial, conformada por la Red Geodésica Horizontal Oficial (REGGEN), conformada por la Red Geodésica Peruana de Monitoreo Continua (REGPMOC) y la Red Geodésica Vertical Oficial del IGN (INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL).

j) Puntos de Control del Proyecto (Georreferenciados)

- Se colocarán puntos de control georreferenciados cada cinco (05 Km).
- Los trabajos de Georreferenciación, establecimiento, monumentación e identificación de puntos de control geodésico tendrán como referencia los lineamientos de la Norma Técnica Geodésica “Especificaciones Técnicas para Posicionamiento Geodésico Estático Relativo, se realizará con Receptores del Sistema global de navegación por satélite (GNSS) tomando como base la estación de rastreo permanente (ERP) del IGN más próximo al área de estudio. Serán de orden C y necesariamente deberán ser certificados por el IGN.
- Los puntos de control para el levantamiento topográfico serán monumentados fuera de la posible área de inundación, con hitos de concreto cuyas características están contemplados en Norma Técnica Geodésica, con placa de bronce inscrito con el código, numeración e iniciales del proyecto y el nombre de la entidad.
- Los puntos estarán ubicados en lugares despejados para evitar las interferencias de la señal satelital y protegidos para su seguridad.
- La tolerancia para errores relativos o posicionales de los puntos de control de georreferenciación será de 1/100000.

4. Trabajos por realizar con Vuelo LIDAR

En el presente trabajo se prevé efectuar un levantamiento topográfico para el área donde se instalarán las obras de regulación. Las prescripciones técnicas que el Consultor deberá tener necesariamente en cuenta para la planificación y posterior ejecución del vuelo fotogramétrico, a fin de garantizar la disponibilidad de una base cartográfica de calidad para la realización de los trabajos de consultoría requeridos.

4.1. Aeronave

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

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

4.2. LIDAR

En la parametrización del vuelo, el LIDAR será considerado el sensor máster por lo que el vuelo se planificará a una velocidad adecuada para garantizar un mínimo distanciamiento entre líneas de barrido (amplitud de barrido, o máximo espaciado entre puntos en la dirección de vuelo), que permita obtener de manera homogénea por todo

su ámbito una densidad promedio de 1 punto del primer retorno por metro cuadrado, sin considerar puntos de solape entre pasadas. El cálculo de la densidad promedio se realizará despreciando un 2% del ancho de barrido en cada extremo.

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

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

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

Otros aspectos que deberán tenerse en cuenta son los siguientes:

4.2.1. Calibración del sensor

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

4.2.2. Campo de Visión Transversal (FOV)

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

4.2.3. Retornos

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

4.2.4. Planificación

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

4.2.5. Recubrimiento lateral

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

4.2.6. Precisión

El error medio cuadrático no podrá ser superior a la resolución elegida (0,10m hasta 0,50m). El error máximo será menor a 0,30 m en el 95% de los casos y no podrá haber ningún punto con un error mayor a 0,60 m.

4.2.7. Toma de datos GPS en vuelo

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

a) Cámara digital

Se empleará un sensor óptico de al menos 8,000 píxeles de barrido y con un tamaño de píxel menor o igual a 6 micras. Debe poder compensar los movimientos laterales y de avance del avión mediante un sistema FMC. Se grabarán simultáneamente las bandas RGB y NIR, para conseguir un producto final de cuatro bandas, con una resolución radiométrica de, al menos, 12 bits por banda.

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

b) Horario de vuelo

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

c) Nubosidad

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

d) Recubrimientos

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

e) Desviaciones de la vertical y deriva

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

f) Resolución

La resolución o GSD debe ser menor o igual a 0.15m.

4.2.8. Post proceso datos de vuelo LIDAR

Durante esta etapa se realizará el procesamiento de la nube de puntos en bruto, esto consiste en el ajuste de líneas de vuelo y clasificación, con el fin de obtener el modelo digital del terreno (DTM), modelo digital de elevaciones (DEM) y las curvas de nivel.

Los datos ya ajustados se anexarán en un único proyecto, para ejecutar sobre ellos rutinas de clasificación de tipo automática, en base a dos clases o categorías:

- 1) Puntos que constituyen en el Terreno
- 2) Puntos que No pertenecen al Terreno.

Para llevar a cabo la clasificación automática, se emplearán herramientas de clasificación otorgados por software especializado. Posterior al procesamiento del GPS IMU con IPAS-TC las trayectorias procesadas servirán para el procesamiento de la nube de puntos LIDAR cruda. De este procesamiento se obtendrán los archivos *.LAS debidamente orientados a las trayectorias y en sistema de coordenadas que requiera el proyecto, una vez realizado este proceso se podrán visualizar los puntos y continuar con el proceso de ajuste y clasificación de puntos, también se exportara el listado de coordenadas de los centros de proyección de las fotografías.

En general, se obtendrá para cada fotografía los centros de proyección con coordenadas UTM, número de pasada, fotografía y nube de puntos, alturas, desviaciones, ángulos de rotación, fecha y tiempo GPS. Los puntos que No pertenecen al Terreno - por ejemplo, vegetación o infraestructuras - para llevar a cabo la clasificación automática, se empleará herramientas de clasificación otorgados por un software especializado,

4.2.9. Integración del Sistema LIDAR

Con la finalidad de obtener los planos topográficos vinculados en un solo sistema y pueda ser empleado sin restricción en las actividades de construcción y replanteo con equipos convencionales, el sistema Lidar procesará valores de coordenadas en el sistema UTM WGS 84_Z18, Datum Vertical EGM 2008. La nube de puntos

del Sistema LIDAR es comparada con los datos obtenidos del GPS GNSS obtenidas en el campo, para su control altimétrico y verificar el rango de precisión para su escala proyectada.

5. Levantamiento Topográfico de la presa y embalse (LIDAR)³⁶

Se desarrollará a escala 1: 5,000, tiene la finalidad de reevaluar las condiciones topográficas de los sitios de represamiento bajo las siguientes consideraciones.

- Condiciones Meteorológicas:
Para ejecutar el vuelo se deberá seleccionar un tiempo despejado, sin nubes, niebla, bruma, nieve, zonas inundadas y en general cualquier condición meteorológica adversa. Solo se volará en condiciones meteorológicas favorables, debiendo emitir reportes al proveedor a supervisar el Servicio, para seguimiento de programación de vuelo.
- Tamaño de pixel y altura de vuelo:
Se realizará cada pasada a una altura de vuelo tal, que se cumplan simultáneamente las condiciones siguientes:
 - El tamaño de pixel medio para toda la pasada será de $0.10 \text{ m} \pm 10 \%$.
 - No habrá más de un 20 % de fotogramas en cada pasada con pixel medio del fotograma mayor de 0.10 m.
 - La altura de vuelo deberá ser la adecuada para evitar interferencias con el tráfico aéreo próximo a aeropuertos.
- Recubrimiento

Traslape longitudinal	Estándar $\geq 60\%$, máximo 80%
Traslape transversal	$\geq 60\%$
Traslape LIDAR	$\geq 25\%$ entre líneas
Longitud de pasada	15 km
Superficie de agua en cada fotograma	$< 30 \%$
Desviaciones de la Trayectoria del avión	$< 50 \text{ m}$ de la planificación
Desviaciones de la vertical de la cámara	$< 4^\circ$
Diferencias de verticalidad entre fotogramas consecutivos	$< 4^\circ$
Deriva no compensada	$< 3^\circ$
Cambios de rumbo entre fotogramas consecutivos	$< 3^\circ$
- Consideraciones
No se aceptarán vuelos en los que se hayan producido problemas del sistema de posicionamiento (GNSS) o de orientación (INS).
 - Toma de Datos GNSS en vuelo:
Distancia entre receptores: $< 50 \text{ km}$
Referencia: ERP del IGN o puntos de control del proyecto.
Precisión de post proceso de la trayectoria: $\text{EMC} \leq 10 \text{ cm (X, Y, Z)}$
Precisión absoluta aplicable al cálculo de los centros de proyección del vuelo fotogramétrico

³⁶ En atención a la consulta 66 de FICHTNER GMBH & CO KG; consulta 153 de A&Z ASOCIADOS CONSULTORES CONTRATISTAS SRL: "La topografía de las zonas de las presa y embalse, podrán desarrollarse con la metodología alternativa de fotogrametría, siempre que cumpla rigurosamente con los estándares de calidad y precisión requeridos en los productos finales solicitados. Estos productos incluyen el modelo digital de elevación (MDE), el ortomosaico y las curvas de nivel, los cuales deben satisfacer plenamente las especificaciones técnicas establecidas para asegurar la validez y utilidad de los resultados obtenidos. Los detalles de la metodología y y producto final serán sustentados en el Entregable 01: Plan de trabajo".

- Procesamiento de las Imágenes Digitales
Las imágenes procesadas deben hacer un uso efectivo de todos los bits según cada caso. Se evitará la aparición de niveles digitales vacíos en el caso la imagen de 8 bits ($< 10\%$). No se admitirán imágenes que tengan una saturación superior a 0.5% para cada banda en los extremos del histograma.
- Informe:
El informe a entregar, deberá cumplir con la estructura mínima del contenido, especificada en los presentes términos de referencia.
 - Memoria descriptiva.
 - Panel fotográfico comentado.
 - Plano de ubicación y localización, a escala conveniente.
 - MDT y MDE en el Datum Oficial WGS84 proyección UTM, de la zona de trabajo.
 - Fichas de valores de los puntos de control Terrestre, debidamente contrastados con el IGN.
 - Certificados de calibración de los equipos empleados

6. Levantamientos topográficos terrestres

Los levantamientos topográficos para las captaciones se efectuarán con Estación Total o la metodología que el consultor proponga previa aprobación del supervisor, todos los trabajos topográficos deben estar enlazados a los Puntos de Control Geodésico propuestos.

6.1. Obras de Captación

El levantamiento topográfico general de la zona de las captaciones, documentados en planos a escala 1:1000 y 1:2000 con curvas a nivel a intervalos de 1.0 m y comprendido por lo menos 100 m aguas arriba y aguas abajo del eje de la captación y alrededor de un ancho de 50 metros.

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

7. Producción de planos

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

7.1. Para Obras de Almacenamiento y regulación (Presa)

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

7.2. Para los tramos de captación, canteras y otros

- Las áreas y volúmenes de explotación de canteras, áreas de botaderos y otros, serán calculadas con el levantamiento del vuelo LIDAR.
- Para las captaciones se utilizarán planos a escala 1:2,000.
- Los planos deberán indicar los accesos al proyecto, así como caminos, y otras posibles referencias. Deberán igualmente indicarse con claridad la vegetación existente.

8. Producto Esperado

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

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

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

Los membretes de los planos serán consensuados con la Supervisión.

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

8.1. Información del Relevamiento de Campo.

El informe que contenga los resultados de la ejecución del servicio (incluyendo planos, hoja de cálculos y datos obtenidos), el mismo deberá ser desarrollado conforme a lo descrito en el Ítem anterior del presente Término de Referencia. Asimismo, al Informe físico se adjuntará el archivo digital que contenga todos los archivos elaborados por el contratista, en los formatos establecidos en estos TDR.

El entregable será presentado en medio físico y digital (planos en formato dwg y shape, documentos en formato editor de texto e información tabular en hoja de cálculo), y deberá contener la siguiente información:

1. Modelo Digital de Elevaciones (MDS/MDT)

Informe técnico con la siguiente información desarrollada:

- a) Archivo de puntos LAS
- b) Modelización
- c) Resolución espacial obtenida
- d) Exactitud posicional vertical obtenida
- e) Archivo de los MDE en formato GeoTIFF float-32 no comprimido versión 1.8.2
- f) Metadatos en formato Extensible Markup Language (.xml).

2. Ortoimágenes

El contratista deberá entregar en formato digital según la denominación establecida en estos TDR, en Discos Duros Externos, los cuales quedarán en posesión de la Entidad, según:

- a) El formato de entrega de las ortoimágenes individuales y mosaicos será GeoTIFF V.1.0 con imagen no comprimida sin incluir overlooks.

El nombre del archivo debe contener el año de captura de las imágenes, la denominación de la hoja y las coordenadas X e Y correspondientes a la esquina superior izquierda del mosaico de ortoimágenes redondeadas a 100 m (por ejemplo, ORTO01<año>_<nombre_hoja>_<coordenada X>_<coordenada Y>.tif).

La metainformación deberá ser entregado en formato Extensible Markup Lenguaje (.xml).

3. Base Cartográfica Vectorial Simplificada

- a) El contratista deberá entregar en archivo físico y Discos Externos, los planos en software GIS/CAD que permitan su edición y reproducción, los cuales quedarán en posesión del área que requiere el servicio.
- b) Plano Clave, mostrando el área de levantamiento topográfico con relación a la totalidad del levantamiento realizado

4. Control de Calidad

El Contratista entregará un informe de aseguramiento de la calidad al término de cada proceso realizado:

- Vuelo Fotogramétrico
- Modelo Digital de Elevaciones
- Orto imágenes
- Base cartográfica vectorial simplificada

Asimismo, con la finalidad de facilitar la edición y trabajar con el archivo, el proveedor deberá instalar una versión demostrativa de un Software que permita visualizar y demostrar el levantamiento realizado. Los formatos de los datos vectoriales y ráster, deberán de poder manejarse en softwares convencionales CAD, GIS y multimedia.

El entregable único deberá ser presentado en versión física y digital, dentro del plazo establecido, en la ventanilla de mesa de partes de la Entidad.

8.2. Memoria descriptiva.

1. Objetivos
2. Alcances del trabajo
3. Ubicación del Estudio.
4. Metodología, indicar el procedimiento seguido para el levantamiento topográfico, incluyendo equipamiento utilizado y el sistema de procesamiento.
5. Trabajos en campo.
6. Trabajos en gabinete.
7. Trabajos por realizar con Vuelo LIDAR
 - 7.1 Aeronave
 - 7.2 LIDAR
 - 7.2.1 Calibración del sensor
 - 7.2.2 Campo de Visión Transversal (FOV)
 - 7.2.3 Retornos
 - 7.2.4 Planificación
 - 7.2.5 Recubrimiento lateral
 - 7.2.6 Precisión
 - 7.2.7 Toma de datos GPS en vuelo
 - a) Cámara digital
 - b) Horario de vuelo

- c) Nubosidad
 - d) Recubrimientos
 - e) Desviaciones de la vertical y deriva
 - f) Resolución
- 8. Trabajos con levantamientos terrestres**
 - 8.1 Obras de Captación
 - 8.2 Para Estudios de Geología y Geotecnia
 - 9. Producción de planos**
 - 9.1 Para Obras de Almacenamiento y/o regulación (Presa)
 - 9.2 Para Captaciones y otros
 - 10. Conclusiones y recomendaciones.**

8.3. Anexos.

- Certificados de Calibración de los equipos utilizados.
- Ficha técnica de cada punto que conforme la red geodésica de orden C establecida por el consultor.
- Pólizas de seguro personales y de los equipos.
- Planos de ubicación y localización, curvas de nivel, perímetro del área de estudio y levantamiento de estructuras existentes.
- Compendio fotográfico.

29.2. Anexo 02: Hidrología y Climatología

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

Los objetivos principales del estudio son:

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

1. Descripción de las actividades del servicio

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

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

Comprende además la caracterización de las descargas de los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, Qda Cuchicancha, Qda Tambohuaycco, entre otros determinados en los puntos de interés especificados en el planteamiento hidráulico (disponibilidad hídrica), en las captaciones existentes, en las principales quebradas derivables que son aprovechables por el proyecto o donde se proyecta el eje de presa.

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

a. Generalidades

- ✓ Nombre del proyecto
- ✓ Planteamiento del proyecto
- ✓ Localización (política, geográfica, hidrográfica, administrativa)
- ✓ Vías de acceso

b. Información

- ✓ Información cartográfica

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

- ✓ Información meteorológica e hidrométrica

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

Esta información deberá provenir de entidades oficiales como el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), Autoridad Nacional del agua (ANA),

Proyectos Especiales, o también de entidades Privadas para cuyo caso se deberá garantizar su confiabilidad a través de la certificación de calidad de la estación o métodos de validación de los registros.

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

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

✓ Información de campo

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

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

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

✓ Revisión de Información disponible

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

2. Caracterización del ámbito de estudio

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

2.a.1. Delimitación hidrográfica de la cuenca

2.a.2. Hidrografía

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

2.a.3. Climatología

Describir y analizar a escala mensual, las principales variables climáticas del ámbito de estudio: temperatura, horas de sol, velocidad de viento, humedad relativa, evaporación.

Así mismo se determinará la evapotranspiración potencial y la clasificación climática.

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

2.a.4. Ecología

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

2.a.5. Características hidromorfométricas

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

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

3. Pluviometría

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

Desarrollar el análisis de disponibilidad de datos por cada estación

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

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

Presentar resultados en cuadros y gráficos adecuados.

Determinarán los siguientes aspectos

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

4. Oferta hídrica superficial

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

Desarrollar el análisis de disponibilidad de datos por cada estación

Se desarrollará el tratamiento de datos acumulados a escala mensual

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

Se determinarán básicamente los siguientes aspectos, para cada una de las cuencas de interés:

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

5. Oferta Hídrica Subterránea

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

- ✓ Inventario de fuentes de agua subterránea (pozos, manantiales)
- ✓ Inventario de los derechos de agua subterránea otorgados por la Autoridad Nacional del Agua.
- ✓ Volumen de explotación de agua subterránea a través de pozos
- ✓ Reservas explotables
- ✓ Recarga del Acuífero
- ✓ Disponibilidad hídrica de manantiales

Se debe consignar los resultados obtenidos del estudio Hidrogeológico.

6. Oferta Hídrica de Filtraciones y de Retorno

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

- ✓ Inventario de los derechos de agua de filtraciones y de retorno otorgados por la ANA.
- ✓ Registro de volúmenes entregados por las organizaciones de usuarios

7. Caudal ecológico

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

Para determinar el caudal ecológico mínimo, evaluará las condiciones del río aguas abajo de la presa.

Las metodologías para la determinación del caudal ecológico están establecidas por la Autoridad Nacional del Agua, en función a las particularidades de cada curso o cuerpo de agua y los objetivos específicos a ser alcanzados.

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

8. Demanda hídrica (Actual y Proyectada)

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

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

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

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

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

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

9. Balances hídricos

Es necesario delimitar adecuadamente el ámbito del estudio del balance hídrico, realizar una adecuada cuantificación de entradas y salidas al sistema.

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

- a. Disponibilidad Hídrica
 - ✓ Cuenca río Pisco
- b. Demanda Hídrica (actual y con proyecto)
 - ✓ Demanda Hídrica Poblacional y por Otros Usos (actual y proyectada)
 - ✓ Requerimiento Actual de Agua de los Cultivos
 - ✓ Requerimiento de Agua de los Cultivos – Con Proyecto
 - ✓ Derechos de Agua Asignados
 - ✓ Caudal Ecológico
- c. Balance Hídrico
 - ✓ Sin regulación
 - ✓ Con regulación
- d. Balance Hídrico con escenario de cambio climático
 - ✓ Se analizará como mínimo 05 modelos de cambio climático, aplicado balance hídrico a la alternativa del proyecto seleccionado

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

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

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

El balance en situación actual permitirá obtener los volúmenes excedentes de la cuenca del río Pisco

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

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

$$CV = \frac{(\sum Demanda Total - \sum Déficit)}{\sum Demanda Total} \times 100$$

Si $CV \geq 90\%$; el valor es aceptable

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

$$GM = \frac{(\sum N^{\circ} Meses Total - \sum N^{\circ} Meses con Déficit)}{\sum N^{\circ} Meses Total} \times 100$$

Si $GM \geq 90\%$; el valor es aceptable

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

$$GA = \frac{(\sum N^{\circ} Años Total - \sum N^{\circ} Años con Déficit)}{\sum N^{\circ} Años Total} \times 100$$

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

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

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

Donde:

DEF_i : Déficit del año i

DEM_i : Demanda del año i

N: Número de Años.

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

a) Caudales de diseño

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

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

b) Sedimentación

El Consultor, en base al estudio de “Hidráulica Fluvial y Transporte de Sedimentos” determinará los volúmenes de sedimentación y su impacto en el embalse.

c) Volumen muerto del embalse

El Consultor, evaluará el volumen muerto del embalse a partir del más probable ingreso de sólidos en suspensión o arrastre al embalse calculado en base al estudio de “Hidráulica Fluvial y Transporte de Sedimentos”.

d) Vida útil del embalse

La vida útil del embalse deberá ser ~~mayor de 50 años, acercándose preferiblemente a los no menor a~~³⁷ 100 años. Este requerimiento, exige dar importancia al análisis de régimen de transporte de sedimentos, pese al reducido volumen que probablemente podría esperarse para él, por la altitud sobre el nivel del mar que tiene el área comprometida. De ameritarse, el Consultor podrá proponer obras de retención de sedimentos aguas arriba del embalse o una obra de limpia, purga o descarga de sedimentos de fondo del embalse.

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

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

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

10. Máximas avenidas

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

Se realizará el análisis de avenidas para diferentes períodos de retorno y el tránsito de estas para el diseño de las obras de derivación y el desvío durante la construcción. Así mismo se evaluará

³⁷ En atención a la consulta 166 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

el tránsito de las avenidas en las alternativas de presas y el efecto de estas en las localidades en la parte media de la cuenca.

Este capítulo permitirá establecer lo siguiente:

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

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

En este contexto, será necesario desarrollar:

- i. La descripción detallada de los efectos del Fenómeno de El Niño en la zona evaluada.
- ii. La descripción de los factores que influyen en la magnitud de los caudales máximos.
- iii. La evaluación cuantitativa de las series presentadas y descripción detallada de la metodología empleada en base a la información hidrológica disponible.
- iv. La evaluación estadística de las series presentadas (descriptores estadísticos, determinación de la distribución de frecuencias que mejor se ajusta a las series en estudio, evaluación de tendencias, curvas de caudales máximos para diferentes periodos de retorno, efecto de las obras de regulación, etc.), con y sin Fenómeno de El Niño.
- v. El análisis de las precipitaciones máximas en 24 horas, sus funciones de distribución, cálculo de ajuste y período de retorno.
- vi. Los periodos de retorno deben estar en función del riesgo y el periodo útil de las obras propuestas.
- vii. El modelo de simulación de caudales máximos
- viii. La validación de los modelos da confiabilidad a los resultados, por lo tanto, es indispensable este procedimiento. En caso de no contarse con registros históricos utilizar mediciones en campo que identifiquen huellas hídricas asociados a periodos de retorno u otra metodología propuesta por el consultor.
- ix. Para cauces sin información alguna, proponer metodologías alternas (métodos empíricos, métodos hidráulicos, modelos hidrológicos).
- x. Determinar en quebradas los caudales de flujos o escombros (líquido + sólidos).

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

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

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

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

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

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

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

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

El estudio hidrológico permitirá establecer lo siguiente:

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

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

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

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

11. Propuestas de estaciones hidrológicas y meteorológicas

El Consultor evaluará las estimaciones en la cuenca y recomendará, de ser necesario, la ubicación de nuevas estaciones hidrológicas y meteorológicas dentro del ámbito del proyecto, considerando los criterios establecidos por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), así como por la Organización Meteorológica Mundial (OMM), de modo que se puedan verificar algunos parámetros asumidos durante los estudios. Las condiciones de la ubicación se deberán evaluar bajo los siguientes criterios.

- ✓ Hidrológico
- ✓ Hidráulica fluvial
- ✓ Accesibilidad (caminos)
- ✓ Seguridad ante vandalismo, robo u otro.
- ✓ Cobertura de señal (telefónica, satelital).
- ✓ Social.
- ✓ Operatividad para mediciones de campo.

Bajo los criterios indicados, categorizar los niveles de riesgo de cada alternativa de ubicación identificada.

12. Cambio Climático

El Consultor desarrollará los escenarios climáticos que serán incluidos en el balance hídrico.

13. Anexos

El estudio hidrológico incluirá como anexo la siguiente información:

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

14. Producto Esperado

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

- ✓ El estudio de balance hídrico deberá contener la oferta y demanda hídrica, que permitan establecer las reglas de operación del sistema en especial de la presa.
- ✓ Estudio de Sedimentos 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, entre otros, generación de descargas, simulación de operación del sistema de riego a nivel de captaciones.

- ✓ Memoria descriptiva detallada de los trabajos realizados y la información técnica correspondiente (objetivos, información utilizada, método aplicado, resultados, conclusiones y recomendaciones). Los cálculos desarrollados se presentarán en formato Excel y los planos de ser el caso en formato de CAD.
- ✓ Todo el detalle del estudio se presentarán en un volumen específico anexo denominado Estudio de Hidrología.

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

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

- 7. Oferta Hídrica Superficial
 - 7.1. Estaciones Hidrométricas
 - 7.2. Análisis de disponibilidad de datos
 - 7.3. Tratamiento de la Información pluviométrica
 - 7.3.1. El Análisis Exploratorio de Datos (AED), a través de métodos estadísticos y gráficos
 - 7.3.2. Regionalización, a través de análisis clúster o Vector regional
 - 7.3.3. Competición y extensión de datos
 - 7.3.4. Homogenización de datos, mediante pruebas de tendencia, cambios de Medias/Medias.
 - 7.4. Régimen hidrométrico
 - 7.5. Oferta hídrica en los sitios de interés
 - 7.6. Curvas de duración
 - 7.7. Análisis de persistencia
- 9. Caudal Ecológico
- 10. Relación entre Índices Climáticos, Precipitación y Caudal
- 11. Demanda Hídrica
 - 11.1. Poblacional
 - 12.2. Industrial
 - 12.3. Pecuaria
 - 12.4. Agrícola
 - 12.4.1. Descripción de los Sistemas Hidráulicos Involucrados.
 - 12.4.2. Estudios Bloques de Riego y de Asignaciones de Agua
 - 12.4.3. Derechos de Agua otorgados
 - 12.4.4. Planes de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas (PADH).
 - 12.4.5. Cédulas de Cultivo
 - 12.4.6. Calendarios de Riego
 - 12.4.7. Planes de Cultivo y Riego (mínimo de los 5 años últimos).
 - 12.4.8. Módulos de riego establecidos por las organizaciones de usuarios.
 - 12.4.9. Eficiencias de riego la cuenca.
 - 12.4.10. Estimación de la demanda agrícola
- 13. Calidad del Agua
- 14. Balance Hídrico para el Proyecto y de la Cuenca Hidrológica.
 - 14.1. Modelamiento Hidrológico
 - 14.1.1. Balance Hídrico actual
 - 14.1.2. Balance hídrico con proyecto (escenarios)
 - 14.2. Balance con oferta el 75% de persistencia
 - 14.2.1. Balance Hídrico actual
 - 14.2.2. Balance hídrico con proyecto (escenarios)
- 15. Sedimentos
- 16. Análisis de Máximas Avenidas
- 17. Conclusiones y Recomendaciones.
- 18. Anexos.
 - Informes de campo
 - Cuadros
 - Figuras
 - Gráficos
 - Fotos
 - Planos

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.

- Certificación de Disponibilidad del Recurso Hídrico por la Autoridad Nacional del Agua ANA.
- Información (estudios, hojas de cálculo, base de datos GIS y CAD, información hidrometeorológica, etc.)

29.3. Anexo 03: Geología y Geotecnia

1. Descripción

El Estudio de geología y geotecnia consiste en determinar las características litoestratigráficas, geomorfológicas, estructurales y geodinámicas del afloramiento de roca y/o cobertura de suelo que presenta el terreno en el área donde se ubicarán las infraestructuras hidráulicas planteadas tales como: Obras de captación y/o derivación, regulación, conducción y distribución, conociendo las características de los suelos y la geografía de la zona. Asimismo, determinar los parámetros físicos, mecánicos y químicos del subsuelo del área de emplazamiento de las citadas infraestructuras de riego, referentes básicamente al tipo de afloramiento de roca y/o cobertura de suelos, clasificación de los materiales, 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. La Geología y Geotecnia se desarrollará en dos fases.

1.1 Primera Fase

La primera tarea será la de indicar los criterios para localizar las alternativas de embales (ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, QdaCuchicancha, QdaTambohuaycco, entre otros), cotas, apoyo topográfico, calificación geológica de alternativas, etc.

Se realizará el Estudio Geológico que comprende la caracterización de las unidades litoestratigráficas, unidades geomorfológicas, estructuras geológicas y procesos geodinámicos existentes en el ámbito del proyecto. Con ello, se realizará la planificación de las investigaciones indirectas como la prospección geofísica y las investigaciones directas como la geotecnia.

Asimismo, se ejecutará los trabajos de Prospección Geofísica (Tomografía Eléctrica, Refracción Sísmica, MASW, entre otros) se hayan considerado en las investigaciones indirectas consideradas en la planificación; asimismo, se elaborará el Estudio de Riesgo sísmico para determinar las características del sísmo de diseño y del sísmo máximo creíble para la zona del embalse, presa, estructuras conexas, estructuras de captación, derivación, conducción y obras de arte.

1.2 Segunda Fase

Desarrollará las investigaciones geotécnicas, que comprende las excavaciones a cielo abierto (calicatas), clasificación de los materiales, 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.

2. Objetivos del Estudio Geológico – Geotécnico

Determinar las condiciones geológicas y geotécnicas del área de emplazamiento de las obras de la presa y estructuras conexas, del vaso de almacenamiento y captaciones, 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 sísmico 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(os) plano(s) georreferenciado(s) de los estudios o ensayos realizados in situ, así como, su representación en una vista de perfil, 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.

3. Primera Fase

Para ello deberá establecer las características geológicas y estructurales en las cuencas de las presas proyectadas Salinas, Itanacancha, Collpa e Iscaycocha, especialmente en los lugares donde se emplazarán las obras proyectadas presas obras conexas y captaciones planteadas en el Estudio; considerando los requisitos establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

3.1 Geología

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

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

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

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

3.1.1 Geología en la Boquilla de la Presa

- ✓ Se llevará a cabo el levantamiento de cuatro (04) estaciones geomecánicas en cada una de las presas, distribuidas en dos (02) estaciones en el estribo derecho y dos (02) en el estribo izquierdo, sumando un total de dieciséis (16) estaciones geomecánicas.

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

3.1.2 Geología en vaso de la Presa

- ✓ Levantamiento de diez (10) estaciones geomecánicas, distribuidas convenientemente en la zona del embalsamiento.
- ✓ Levantamiento con detalle de todas las estructuras geológicas, tales como oquedales en rocas solubles, fracturas y fallas abiertas, cuerpos permeables, etc., así como la cobertura superficial que cubre las rocas para relacionadas con la cota de embalse a fin de predecir sus posibles efectos sobre el almacenamiento.
- ✓ En la zona del embalse (zona de vaso), se efectuará un mapeo geológico de superficie a escala 1:5,000, 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).
- ✓ Naturaleza de los procesos geodinámicas actuantes en la zona de boquilla y vaso (intemperismo, erosión, infiltración, deslizamiento de laderas, sismos, derrumbe, etc.).

- ✓ Naturaleza de las estructuras de la corteza que cruzan y/o se hallan en el vaso (fallas, discordancias, contactos, fisuras) identificando las zonas de posibles fugas de agua, de vulnerabilidad o de riesgo estructural.
- ✓ Naturaleza, calidad y volumen de los aportes de sólidos al vaso. (Material coluvial a pie de laderas)
- ✓ Presencia y posibles efectos de las aguas subterráneas en el represamiento proyectado.
- ✓ Mapeo geológico en planta del eje de cierre.
- ✓ Establecer la ubicación de las investigaciones geotécnicas a realizarse en esta proyección de la infraestructura hidráulica.

3.1.3 Geología de las captaciones

- ✓ Levantamiento de una (01) estación geomecánica.
- ✓ Se efectuará un mapeo geológico de superficie a escala 1:1,000, determinando las principales formaciones presentes, así como la descripción de sus principales características como tipo de roca o suelo, aflorante, grado de resistencia, alteración y permeabilidad.
- ✓ Configuración geomorfológica de la zona.
- ✓ Naturaleza de los procesos geodinámicas actuantes en la zona de captación (intemperismo, erosión, infiltración, deslizamiento de laderas, sismos, derrumbe, etc.).
- ✓ Levantamiento con detalle de todas las estructuras geológicas, tales como, fracturas, diaclasas, fallas, cuerpos permeables, etc.

3.2 Prospección Geofísica

- ✓ La metodología para realizar los trabajos de investigaciones geofísicas mediante refracción sísmica la determinara EL CONSULTOR, mediante la presentación de un procedimiento ejecutivo de trabajo para tal fin, pudiendo hacer uso de métodos tales como: MAM, SRT, etc. o combinaciones sugeridas de MASWMAM para zonas de Presa. Estos procedimientos serán evaluados y aprobados por la Supervisión antes de ser ejecutado en el sitio del proyecto, el procedimiento tendrá como objetivos principales (mas no limitativos) el de determinar la geometría de los materiales de cobertura, determinar las condiciones geo mecánicas entre los diferentes materiales que pudieran estar presentes en las zonas evaluadas (por medio de velocidades sísmicas de las ondas p y s), determinar la profundidad y topografía del contacto suelo roca o estratos duros, si se encuentran a profundidades menores de 50 metros. El procedimiento deberá considerar que con la información obtenida de los ensayos de refracción sísmica realizados en el campo, se determinarán las velocidades longitudinales (vp) lo que permitirá estimar los perfiles sísmicos del subsuelo, asimismo en caso de ser necesario también se determinarán las velocidades de ondas de corte (vs), mediante las cuales serán generados los respectivos perfiles unidimensionales del subsuelo. Asimismo, como los trabajos respectivos para lograr los objetivos en esta fase de investigación, EL CONSULTOR debe considerar que durante la realización de los trabajos este presente la supervisión.

Por lo que, se ejecutará perfiles geo sísmicos a través de refracción sísmica (4.0 Km), **tomografía Geoelectrica (4.0 Km) y MASW (06 como mínimo) en cada eje de presa³⁸**, embalse y otras áreas de interés para los fines del presente estudio.

- ✓ El objetivo de realizar los mencionados ensayos de prospección geofísica es:
 - Conocer las características geofísicas del subsuelo en el entorno a la represa
 - Determinar la morfología del basamento rocoso en las zonas a ser investigadas.
 - Mediante los ensayos MASW se podrá calcular indirectamente los parámetros elásticos del medio geológico investigado.
 - La refracción sísmica permite determinar las velocidades de propagación de ondas sísmicas a través de los diferentes estratos de suelos y rocas cuya estructura, geometría y continuidad son determinadas.

4. Segunda Fase

Comprende las excavaciones a cielo abierto (calicatas), clasificación de los materiales, estabilidad de taludes, capacidad de carga admisible para carga vertical, asentamiento, capacidad portante, parámetros de diseño sismo resistente, permeabilidad de la cimentación, pérdida de agua a través de la cimentación, de manera que permitan recomendar las condiciones de cimentación y las características técnicas mínimas de las estructuras de cimentación, impermeabilización y otras necesarias.

4.1 Programa de Investigaciones Geotécnicas

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

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, perfiles estratigráficos, ensayos in situ, etc.

4.1.1 En el eje de presa

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

a) Estudios de Perforaciones Diamantinas

- ✓ Ejecutar perforaciones diamantinas con un acumulado de 280 metros lineales que serán ubicadas en la proyección de los ejes de las 04 presa, con recuperación de muestra continua.
- ✓ Ejecutar los siguientes ensayos de investigación geotécnica durante las perforaciones diamantinas: permeabilidad Lefranc o Lugeon según corresponda, cada 5m.
- ✓ Efectuar a las muestras extraídas de perforación: deberán ser sometidas a los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Límites de Atterberg, contenido de sales totales, contenido de sulfatos, contenido de cloruros, contenido de humedad, pH, Proctor estándar, Ensayo Triaxial, Ensayo de resistencia a la compresión simple y otros.

b) Estudios de Mecánica de Suelos

³⁸ En respuesta a la consulta 72 de FICHTNER GMBH & CO KG

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

4.1.2 En el área de Embalse

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

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

4.1.3 En el área de Captación

Se deberá seguir las siguientes acciones:

- ✓ Ejecutar la excavación de una (01) calicata en cada una de las captaciones para la confirmación de la calidad de las áreas de cimentación; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 1.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- ✓ Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- ✓ Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de cimentación de la estructura.

- ✓ Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- ✓ Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros y Humedad.
- ✓ Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:2 000

4.1.4 En las Canteras

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

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

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

a. Finos

- ✓ Ejecutar la excavación de cuatro (02) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la profundidad o espesor del depósito; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad mínima, hasta 0.50 m. por debajo del nivel freático.
- ✓ Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- ✓ Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de profundidad máxima.
- ✓ Cerrar la excavación efectuada por seguridad de los habitantes de la zona.
- ✓ Efectuar a las muestras extraídas (alteradas o inalteradas), los siguientes ensayos de laboratorio: Granulometría por tamizado, Clasificación SUCS, Densidad de campo (método de cono de arena), Límites de Atterberg, Sulfatos, Cloruros, Sales Solubles Totales, Proctor Estándar, Humedad y Peso Específico.
- ✓ Elaborar planos de zonificación geotécnica a una escala 1:5 000

b. Agregados

- ✓ Ejecutar la excavación de cuatro (02) calicatas que fueran necesarias para la confirmación de la profundidad o espesor del depósito; proceder con su evaluación mediante excavaciones de hasta 2.50 m de profundidad como máximo.
- ✓ Formular los perfiles estratigráficos de las excavaciones; tomando en consideración la existencia del nivel freático (si fuera el caso); asimismo, la variación de estratos, profundidad, etc.
- ✓ Extraer muestras en todas las calicatas al nivel de profundidad máxima.
- ✓ Cerrar la excavación por seguridad de los habitantes de la zona.

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

c. Roca

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

5. Normas sobre Ensayos de Materiales

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

5.1 Ensayos en Suelos

Los ensayos mínimos para la caracterización de los suelos son:

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

5.2 Ensayos en Rocas

Los ensayos mínimos para la caracterización del macizo rocoso son:

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

- ✓ RQD ASTM D6032

5.3 Ensayos In Situ

Los ensayos mínimos para la caracterización del macizo rocoso son:

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

5.4 Ensayos Químicos y de Agregados en Canteras.

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

6. Riesgo Sísmico

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

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

El contenido mínimo debe tener:

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

Para ello se plantea realizar:

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

7. Producto Esperado

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

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

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

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

Índice

1. Memoria
2. Información previa: Descripción detallada de la información recibida y de la recolectada.
3. Geología:
 - 3.1. Geología regional:
 - Unidades Litoestratigráficas - Geomorfología – Estructural.
 - Geodinámica
 - 3.2. Geología local (área de presa, bocatoma, canales y canteras)
 - Unidades Litoestratigráficas

- Geomorfología
- Estructural
- Geodinámica

3.3. Programación de investigaciones geotécnicas

4. Geofísica

- Metodología.
- Procesamiento de la información geofísica.
- Interpretación geológica de la prospección geofísica.

5. Riesgo sísmico

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

6. Geotecnia

- Exploración de campo: Logueo de perforaciones diamantinas, estratigrafía de excavaciones a cielo abierto (calicatas), descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las normas empleadas en el campo.
- Para la toma de muestras y los ensayos de laboratorio, se podrá tomar como referencia la Norma E 050 Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones.
- Ensayos de Laboratorio: Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas en el laboratorio.
- Resultados de los Ensayos de Laboratorio: Se adjuntarán los Resultados y Certificados de Laboratorio Originales, firmados por el responsable del laboratorio.
 - a) Por cada calicata investigada se incluirán los gráficos y resultados obtenidos en el laboratorio de mecánica de suelos.
 - b) Se realizará en el tramo análisis físico-químicos del suelo (SST, PH, sulfatos y cloruros), para determinar el contenido de sales y agresividad al concreto.
 - c) Se deberá presentar los gráficos y resultados de laboratorio de mecánica de suelos, que serán realizados en los sitios de canteras, evaluando la resistencia, deformabilidad y propiedades físicas del material.
- Perfil del Suelo: Se presentará el Perfil Estratigráfico por calicata investigada, obtenido sobre la base de las muestras extraídas por estratos y los resultados de los ensayos realizados (Incluir la información del Perfil del Suelo que indica el Artículo 12 (12.1e) de la Norma E.050 del RNE. Utilizar los símbolos gráficos de la Norma E.050 del RNE.).

- a) Descripción y clasificación de los diferentes estratos que constituyen el terreno investigado indicando para cada uno de ellos: origen, nombre y símbolo del grupo de suelo, según el sistema unificado de suelos (SUCS, NTP 339.134-ASTM D 2487), características físicas y químicas como son plasticidad de los finos, consistencia o densidad relativa, humedad, color, tamaño máximo y angularidad de las partículas, cementación, PH, contenido de sales y otros comentarios de acuerdo a la Norma NTP 339.150-ASTM D 2488.
- El Informe precisara las zonas críticas con presencia de arcillas expansivas y recomendaciones a tener en cuenta para el diseño de la obra de protección.
- Nivel de la Napa Freática: Ubicación de la napa freática indicando la profundidad de medición y comentarios sobre su variación en el tiempo, si se presenta.
- Estudio para Cimentación de estructuras: Se presentará:
 - a) Memoria de Cálculo de la capacidad portante y de diseño del terreno.
 - b) Resultados de los Ensayos de Laboratorio
 - c) Interpretación de los Resultados de los Ensayos de Laboratorio.
 - d) Tipo de cimentación que se recomienda utilizar.
 - e) Profundidad de cimentación (Df), indicar el estrato donde se debe apoyar la cimentación.
 - f) Recomendaciones relacionadas con la presencia de la napa freática, agresividad del suelo al concreto y estimación de los parámetros geotécnicos para la determinación de estabilización de taludes (cohesión, ángulo de fricción interna, etc), en base a los resultados de los ensayos de mecánica de suelos.
 - g) Parámetros para el diseño de muros de encausamiento, estructuras en lecho de río, etc.
 - h) Para los materiales de canteras se determinará los parámetros geotécnicos (cohesión, ángulo de fricción interna, etc), en base a los resultados de los ensayos de mecánica de suelos.
 - i) Otros parámetros a tener en cuenta para el diseño o construcción de las estructuras y cuyo valor dependan directamente del suelo.

7. Planos:

- Plano de Localización y Accesos
- Regionales (Unidades litoestratigráficas, geomorfología, estructural y geodinámica).
- Locales (Unidades litoestratigráficas, geomorfología, estructural y geodinámica).
- Programación de investigaciones geotécnicas.
- Geofísica.
- Riesgo Sísmico.
- Geotecnia, sobre la base de la información topográfica con curvas de nivel, determinar la ubicación de las calicatas exploradas, georreferenciadas con coordenadas UTM relacionadas a un BM de referencia. (Utilizar la nomenclatura que se indica en la Tabla N° 7 de la Norma E.050 del RNE).
- Información cartográfica elaborada en formato *.shp o *.gpkg, *.dwg, etc.

- 8. Registro fotográfico;**
 - Fotografías: con su respectiva memoria explicativa, detallando los trabajos de calicatas en cada uno de los tramos priorizados.
- 9. Anexos**
 - Documentos de gestión, formatos de ejecución de los trabajos de campo firmados por la Supervisión, registro fotográfico, etc.
- 10. Conclusiones y recomendaciones.**

29.4. Anexo 04: Diagnostico del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas

En el ámbito de los sectores de riego se debe realizar el análisis sobre uso de agua subterránea, donde el Consultor hará estudio de estas para determinar su uso actual y volumen potencial de uso.

1. Objetivo

El Diagnostico del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas, tiene como objetivo el conocimiento de la situación actual del recurso hídrico subterráneo, es decir, su origen, potencial, calidad, distribución y la morfología de la napa freática. El alcance físico del estudio comprende el área de influencia del acuífero del valle de Pisco.

2. Metodología

Comprende las siguientes actividades:

- Inventario de fuentes de captación de aguas subterráneas
- Recopilación y análisis de información histórica
- Diagnóstico y Balance hídrico del acuífero

3. Inventario y diagnóstico actual de las fuentes de agua subterránea

El Consultor, sobre la base de la información disponible efectuará el inventario de pozos, tomando como base la información de las organizaciones de usuarios de riego, así como de la Administración Local del Agua Pisco y de la Agencia Agraria. Se tomará un muestreo (20% del total) para su verificación in situ la ubicación de los pozos existentes, sean tubulares o a tajo abierto, su estado actual, su equipamiento, las características de las tuberías y equipos de bombeo, las condiciones de funcionamiento (altura de bombeo, nivel de la napa, caudal de explotación, etc.).

Para el inventario o muestreo de pozos y su medición deberá realizar los trabajos in situ, para lo cual deberá realizar las coordinaciones directas con la Comisión de Usuarios, Junta de Usuarios y Autoridad Administrativa del Agua (ALA). Además de ello se puede considerar también los estudios actualizados por el ANA, consistente en un inventario de fuentes de agua subterránea.

4. Recopilación y análisis de información histórica

El Consultor deberá revisar los inventarios, diagnósticos y estudios hidrogeológicos, anteriormente ejecutados principalmente en la parte media y baja del valle. Se desarrollará un análisis de cada, detallando los conceptos u conclusiones que son de utilidad para el presente diagnóstico.

5. Diagnóstico y Balance hídrico del acuífero

El Consultor desarrollará en forma directa o con el análisis de estudios anteriores que corresponda al valle de Pisco, las siguientes tareas específicas:

- Profundidades de los horizontes permeables
- Espesores saturados, incluyendo mapas
- Mapa de resistividades Eléctricas de los horizontes permeables saturados
- Profundidad del Nivel Freático
- Morfología de las aguas freáticas
- Fluctuación de la Napa freática
- Propiedades del Acuífero

- Conductividades Hidráulicas del agua subterránea
- Rendimientos Específicos
- Mapa de áreas favorables para la perforación de pozos
- Inventario de fuentes de agua subterránea.
- Volumen de explotación de agua subterránea a través de pozos.
- Reservas explotables.
- Recarga del Acuífero.
- Disponibilidad hídrica de manantiales.
- Caracterización - Balance hídrico del acuífero - (determinación de caudales, rendimientos, calidad de agua, potencial del acuífero, volumen explotable, etc.).
- Verificar y/o solicitar las licencias de usos y/o derechos de agua otorgados de los pozos ya existentes en el ámbito de estudio del proyecto, para lo cual se deberá realizar la coordinación y solicitud directa con la Administración Local del Agua (ALA) Pisco o la Autoridad Administrativa del Agua (AAA) Cháparra Chíncha y demás entidades involucradas.
- Realizar el tratamiento y la valoración de la información existente, Junta de Usuarios, Comisiones de riego, etc., con fines de caracterización del acuífero, el estudio de sus parámetros hidrodinámicos, y la confección de los mapas temáticos; así como zonificación de la explotación del agua subterránea, calidad de esta.
- Los resultados deben permitir integrar el uso de aguas subterráneas con el uso de aguas superficiales.

6. Producto Esperado (Entregable)

El Consultor presentará un Volumen Específico denominado Anexo: Diagnostico del Aprovechamiento de Aguas Subterráneas. Se presentará en versión impresa y digital (editable) en Word, etc., incluido la base de datos utilizada y los cálculos o procesos desarrollados en formatos editables.

29.5. Anexo 05: Hidráulico Fluvial y Transporte de Sedimentos

1. Hidráulica Fluvial

El análisis de hidráulica fluvial tiene como objetivo caracterizar el comportamiento fluviomorfológico de los ríos en el área de estudio. Este proceso incluye la evaluación y modelación de la dinámica del río Pisco y sus afluentes, teniendo en cuenta la construcción de cuatro presas (Iscaycocha, Collpa, Itanacancha y Salinas) en la parte alta de la cuenca. El estudio busca determinar la viabilidad técnica y la eficiencia de estas estructuras para la captación, almacenamiento y distribución del recurso hídrico. Además, se enfoca en asegurar un uso sostenible del agua y en mitigar los riesgos asociados con inundaciones y erosión.

La hidráulica fluvial se encargará del análisis detallado del flujo de agua en los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo y en las quebradas Cuchicancha y Tambohuaycco. Esta disciplina es esencial para el diseño de las presas (Collpa, Iscaycocha, Itanacancha y Salinas) y los sistemas de captación de agua, ya que proporciona una comprensión profunda de cómo el agua interactúa con el entorno natural y las estructuras construidas.

El estudio de la hidráulica fluvial comprende un análisis exhaustivo de varios aspectos clave: la dinámica del flujo de agua, los procesos de erosión y sedimentación, y el comportamiento del agua en diversas condiciones ambientales. Este enfoque integral permite examinar cómo el flujo interactúa con el lecho y las riberas de los ríos, cómo los sedimentos se transportan y se depositan, y cómo las variaciones en el caudal y el nivel del agua afectan el entorno fluvial.

Comprender estos factores es esencial para asegurar la estabilidad y la eficiencia tanto de las presas como de los sistemas de captación de agua. Un análisis detallado facilita el diseño de estructuras que puedan resistir los cambios en el caudal y las condiciones meteorológicas extremas, minimizando el riesgo de fallos estructurales. Además, permite optimizar el rendimiento de las presas y sistemas de captación, garantizando un uso sostenible y eficaz del recurso hídrico.

El estudio deberá incluir, sin ser limitativo, una evaluación exhaustiva de cada tramo de intervención. Esto abarcará la determinación de la profundidad de socavación fluvial correspondiente a la avenida de diseño, así como el tirante máximo y el nivel máximo de agua. Además, se calcularán otros parámetros relevantes, conforme al estudio.

Se llevará a cabo un planteamiento detallado del modelo hidráulico para establecer los niveles de inundación basados en los caudales obtenidos del estudio hidrológico. El objetivo es definir las medidas necesarias para proteger tanto las estructuras nuevas como las existentes, asegurando su resistencia y funcionalidad frente a posibles eventos de inundación.

Se desarrollará un informe detallado de las actividades de campo, entre las que deben destacar:

- ✓ Inspección de reconocimiento del ámbito de estudio, a fin de identificar las sinuosidades del cauce, existencia de obras (diques de protección ribereña, obras de captación), estrangulaciones naturales o antrópicas del cauce (puentes), así como su la compatibilización de la topografía desarrollada con lo observado in situ.
- ✓ Inspección de campo para reconocimiento y verificación de los puntos geodésicos existentes instalados en el ámbito de estudio.

- ✓ Inspección de los tramos de los cauces que se van a intervenir, determinación de características hidráulicas, cobertura vegetal, huellas hídricas dejadas en eventos ordinarios y extraordinarios, dejando como testimonio fotografías y mediciones de niveles.
- ✓ Compatibilización de topografía e imágenes satelitales recopiladas, con la información de campo.
- ✓ El análisis de la información recopilada en la fase de campo permitirá ajustar y calibrar los cálculos hidráulicos.

a. Simulación hidráulica

La información a obtener será la siguiente: datos hidráulicos, niveles de agua por máximas avenidas, cálculos de la socavación general y local, ancho estable del río, proyección y diseño de las captaciones, y obras que impliquen el mejoramiento de esta infraestructura hidráulica se efectuará mediante la metodología de Modelamiento Hidráulico. Se tendrá en cuenta la siguiente Información base

- ✓ Información hidrológica proveniente del estudio de hidrología y climatología
- ✓ Información topográfica, proveniente del estudio de Cartografía y Topografía
- ✓ Imágenes satelitales, Ortofotos, que puede provenir de plataformas web de acceso libre (Google Earth, SAS Planet, LandstViewer, Earth Explorer, etc.), que permita conocer y evaluar el proceso de cambios a los que se ve sometido un río a lo largo del tiempo.

El Modelamiento Hidráulico para la evaluación y diseño de las captaciones comprende los siguientes aspectos:

- ✓ La simulación hidráulica considera el empleo de un modelo unidimensional y flujo gradualmente variado (HEC-RAS)
- ✓ El modelamiento hidráulico se desarrollará para un escenario de situación actual, y con proyecto, a fin que se pueda evaluar la efectividad de las obras de captación.
- ✓ Para efectos del modelamiento hidráulico y como paso previo debe contarse con la información siguiente:
 - Modelo digital del terreno, caudales máximos de simulación; en base a los estudios de topografía e hidrología que deberán ser desarrollados previamente.
 - Coeficientes de pérdida de energía (coeficiente de rugosidad de Manning “n”, coeficientes de contracción y expansión del cauce). El coeficiente de rugosidad de Manning, podría obtenerse a través de las observaciones de campo de las características del cauce principal, de la margen derecha e izquierda tomando como referencia tablas, se recomienda calibrar estos valores con datos observados de niveles y caudales en las estaciones de aforo.
 - Condiciones de borde (pendiente del río, otros necesarios), a ser definidos por el especialista.
 - Ubicación de las obras de captación existentes, en base a la información obtenida en el inventario, que permitan su evaluación en el modelamiento.
- ✓ Para la delimitación del eje del río se tomará en cuenta los siguientes criterios para su delimitación.
 - Línea de Talweg
 - Las sinuosidades del cauce.
 - Existencia de obras en el cauce (espigones, diques de protección ribereña y otros).

- Estrangulaciones naturales o antrópicas del cauce (puentes y otros)
- Singularidades existentes.
- ✓ El caudal a tenerse en cuenta para fines de modelamiento hidráulico, deberá ser el caudal de diseño calculado y determinado en el estudio hidrológico.
- ✓ Los resultados de la simulación hidráulica mostraran en condición con proyecto y sin proyecto.
- ✓ Los resultados serán considerados como base para los diseños de las estructuras de captación.

2. Transporte de Sedimentos

Con la información existente, y con la toma de muestras puntuales necesarias **para sólidos en suspensión y métodos indirectos**³⁹, el Consultor estimará el transporte de sedimentos de fondo y suspensión para las estructuras de las presas. Se realizará la propuesta para actividades futuras de toma de muestra de sólidos y se establecerán los procedimientos y recomendaciones necesarias.

Se realizará muestreo de campo y el análisis de sedimentos, que son transportados por los ríos Pisco, Chiris, Quito Arma, Huaytara, Rumichaca (Jatunrumichaca), Supaymayo, Qda Cuchicancha, Qda Tambohuaycco, entre otros, principalmente durante la época de avenidas (**siempre que el desarrollo del estudio coincida con la época de avenida**)⁴⁰ en donde el incremento de las precipitaciones aumenta también la carga de sedimentos transportados.

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

Asimismo, con el propósito de obtener estimaciones confiables, se realizará el análisis utilizando modelos indirectos de cálculo, como los modelos USLE y RUSLE, u otro modelo acordado con la Supervisión, así como modelos teóricos numéricos de arrastre y transporte de sedimentos por ríos. Esta información será fundamental para estimar el tiempo de vida útil de las estructuras de laminación.

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

3. Producto Esperado

Deberá contar con los siguientes numerales:

1. Hidráulica Fluvial

1.1. Fluviomorfología

1.1.1 Clasificación Morfológica

1.1.2 Pendiente del Río

1.1.3 Sinuosidad del Río

1.2. Modelación Hidráulica

1.2.1 Generalidades

1.2.2 Marco Conceptual del Modelo Hidráulico

1.2.3 Caudal máximo de diseño y periodo de retorno

1.2.4 Pendiente media del río

³⁹En atención a la observación 82 de FICHTNER GMBH & CO KG

⁴⁰ En atención a la observación 168 de HC & ASOCIADOS S.R.L.

- 1.2.5 Características de rugosidad y granulométricas de fondo. Permite determinar: D50
- 1.2.6 Velocidades en el cauce
- 1.2.7 Tirantes en los tramos en estudio
- 1.2.8 Niveles de agua en los tramos de estudio
- 1.2.7 Modelo hidráulico
- 1.2.8 Socavación fluvial
- 1.2.9 Resultados Obtenidos
- 2. Transporte de Sedimentos
 - 2.1 Generalidades
 - 2.2 Estimación de la Producción de Sedimentos
 - 2.3 Estimación de los volúmenes de sedimentos en los embalses

29.6. Anexo 06: Agrología

1. Objetivos del Estudio Agroológico

Determinar las características físicas, morfológicas, fisiográficas y químicas de los suelos y Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor a escala 1/25000 del ámbito del priorizado.

Los objetivos específicos:

- Realizar las características físicas, morfológicas, fisiográficas y químicas de los suelos y Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor en una superficie de 4,600 ha en las provincias de Castrovirreyna, Huaytará de la región de Huancavelica y distrito de Huancano de la provincia de Pisco – Ica
- Realizar las características físicas, morfológicas, fisiográficas y químicas de los suelos y Clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor en la zona baja del valle de Pisco en una extensión superficial de 24,000 ha, complementando con la información secundaria efectuados por Oficina de las Naciones Unidas de Servicios para Proyectos (UNOPS) que corresponden a bloques de riego.

2. Ubicación del proyecto

El proyecto se localiza en los departamentos de Ica y Huancavelica, cuenca del río Pisco.

3. Ámbito del Estudio Agroológico

El estudio se realizará en la provincia de Castrovirreyna y Huaytará de la región de Huancavelica (**mapa 1**), en ámbito de la provincia de Pisco-Ica (**mapa 2**)

4. Plan De trabajo

Las etapas de trabajo a desarrollar en el plan de trabajo son

- ✓ Etapa de gabinete: Describir las actividades preparatorias a desarrollar durante esta etapa.
- ✓ Etapa de campo: Elaborar el plan e itinerario de los trabajos de campo que incluyan las actividades a desarrollar para el levantamiento de suelos. Establecer una línea de tiempo del proceso de levantamiento de suelos que permita a la supervisión desarrollar visitas de campo, y otras que el Consultor considere de importancia.
- ✓ Etapa de laboratorio: Señalar en que laboratorio seleccionado se realizarán los análisis de muestras de suelo.
- ✓ Etapa Final de gabinete: Describir las actividades a desarrollar en el procesamiento de la información obtenida en campo y laboratorio, establecer los criterios para la clasificación taxonómica de los suelos utilizando la Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2022), criterios para elaborar el mapa de suelos, la memoria descriptiva, criterios para elaborar el Mapa de Capacidad de Uso Mayor (D.S.005-2022-MIDAGRI),
- ✓ En los anexos, el Consultor deberá presentar las fichas de campo, cuadros de las características de los suelos, resultados de laboratorio, fotos de los perfiles, y toda información necesaria que sirva ilustrar mejor la memoria descriptiva.

5. Especificaciones técnicas

- ✓ Nivel del estudio: Semidetallado escala 1:25000
- ✓ Nivel de generalización fisiográfica: División de elementos de paisaje.
- ✓ Nivel de generalización taxonómica: Series de suelos, familia textural (Soil Survey Staff, 2022).
- ✓ Unidad cartográfica: Consociaciones, Asociaciones, grupos indiferenciados y complejos, áreas misceláneas, y fases según el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (aprobado mediante D.S. N°013-2010-AG).
- ✓ ~~El Áreas de~~ muestreo ~~debe cubrir~~ como mínimo el ~~25%~~ ~~30%~~ de la superficie total que represente la variabilidad de los suelos del área del proyecto ~~de 28,600 ha, correspondiendo a 150 calicatas, tal como se indica en el numeral 02.04.01 del ítem 28.1. Estructura de Costos, (conforme al artículo 19 del Reglamento para la Ejecución del Levantamiento de Suelos aprobado mediante Decreto Supremo N° 013-2010-AG)~~⁴¹.
- ✓ Material de Teledetección: imágenes satélites de alta resolución: 0.5 – 5 m, a escala 1:25,000⁴².
- ✓ Densidad promedio de observaciones: 8 observaciones por cada 100 Ha, de las cuales por lo menos 2 serán calicatas.
- ✓ La descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas se efectuará acompañada de fotos de los perfiles modales y del paisaje circundante
- ✓ Análisis de laboratorio: En las muestras extraídas se realizarán análisis de caracterización que comprende: pH, conductividad eléctrica, calcáreo total, materia orgánica, fósforo disponible, potasio disponible, análisis de granulometría, capacidad de intercambio catiónico total, cationes cambiables, aluminio + hidrógeno, suma de cationes, suma de bases y porcentaje de saturación de bases. Los análisis serán ejecutados en un laboratorio de suelos agrícolas de confiabilidad técnica científica acorde con los requerimientos estandarizados para realizar la clasificación taxonómica de suelos mediante el Soil Taxonomy (Soil Survey Staff, 2022).
- ✓ Se determinarán fases de suelos para lo cual se considerará: fases por salinidad, profundidad, pendiente, relieve, drenaje. Determinar las áreas afectadas por salinidad, número de has, y porcentaje de afectación en sus diferentes niveles.
- ✓ Descripción de las observaciones de campo (Manual Soil Survey -2017, USDA): Externas: Posición fisiográfica, pendiente, evidencia de erosión, pedregosidad superficial, drenaje natural, características litológicas, vegetación natural, uso y manejo actual, inundaciones. Internas: Profundidad efectiva, clase de limitante, color de los horizontes, textura, estructura, consistencia, actividad microbiológica, presencia de raicillas en cada horizonte, formaciones especiales, reacción al HCI, reacción al agua oxigenada, presencia de poros, límite de los horizontes, material parental, nivel freático, humedad actual de perfil, drenaje interno.
- ✓ Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor: en las tierras actualmente cultivadas y desarrolladas según el Reglamento de Clasificación de Tierras aprobado por el D.S.005-2022-MIDAGRI.

⁴¹ En respuesta a la consulta 79 de FICHTNER GMBH & CO KG; consulta 169 de HC & ASOCIADOS S.R.L

⁴² En respuesta a la consulta 77 de FICHTNER GMBH & CO KG se presenta la siguiente aclaración: “Las imágenes satelitales, podrán ser de hasta 5 años de antigüedad; así mismo debido a la extensión del área de estudio, se permitirá la mezcla de imágenes de diferente antigüedad”

6. Memoria descriptiva

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

Capítulo 1: Generalidades

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

Capítulo 2: Descripción general del área de estudio

- Ecología y aspectos climáticos
- Geología y Geomorfología
- Hidrología

Capítulo 3: Fisiografía

- Leyenda fisiográfica
- Descripción de las unidades fisiográficas

Capítulo 4: Suelos

- Generalidades
- Descripción de los suelos según su origen
- Descripción de las unidades cartográficas y taxonómicas

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

Capítulo 6: Salinidad y drenaje

- Descripción de las condiciones de drenaje y salinidad
- Ubicación y Superficie (ha) de tierras afectadas por salinidad y mal drenaje
- Recomendaciones para la rehabilitación de tierras afectadas por salinidad y mal drenaje.

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

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

Capítulo 6. Conclusiones

Capítulo 7: Recomendaciones

Bibliografía

Anexos

- Fichas de campo – descripción de perfiles
- Descripción de perfiles modales
- Resultados de análisis de suelos del laboratorio

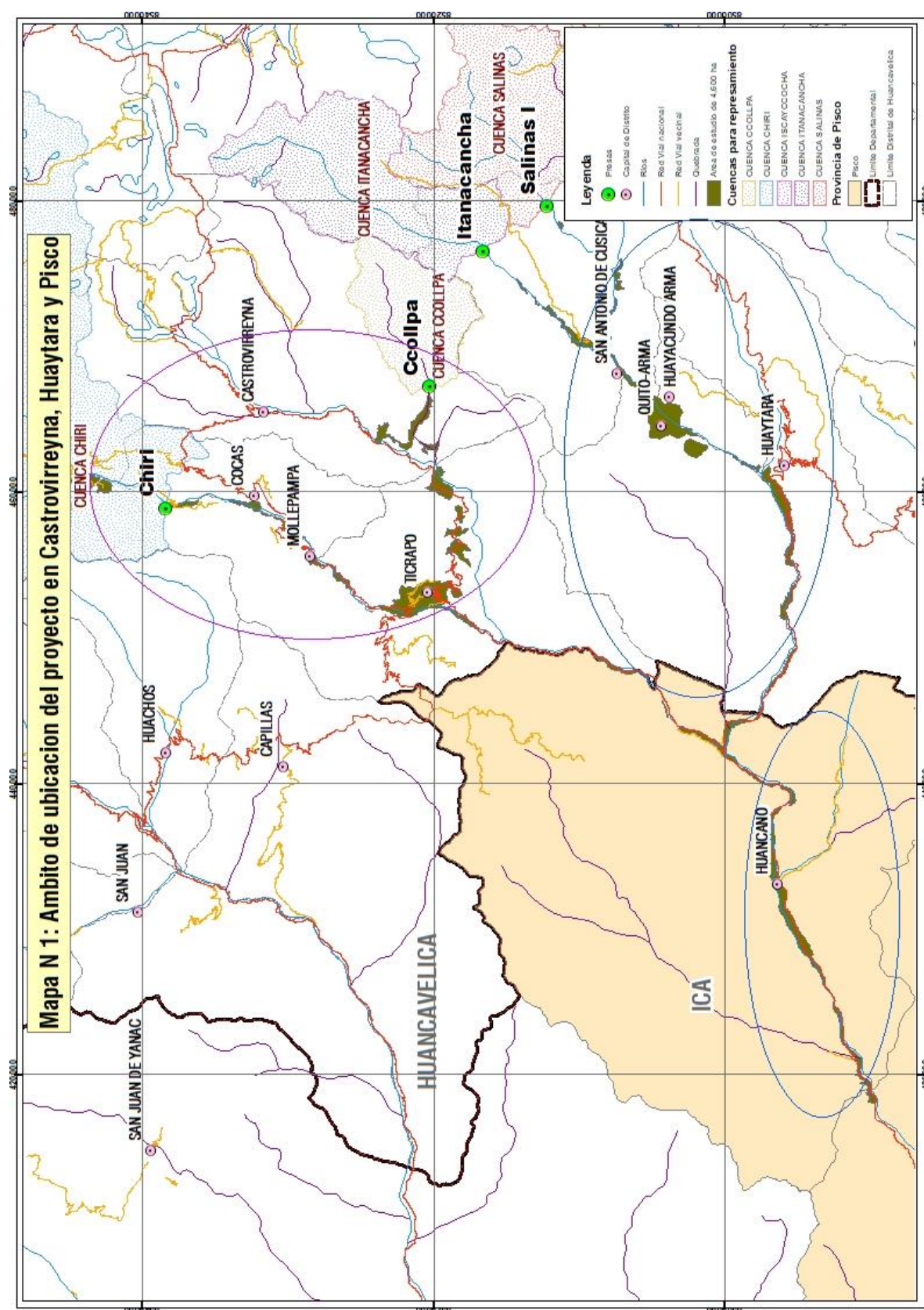
- Escala de interpretación del suelo
- Sistema de clasificación de interpretación de CTCUM
- Informe del estudio de cobertura vegetal
- Fotografías de perfiles de los suelos
- Métodos de análisis empleados en el laboratorio de suelos

Mapas

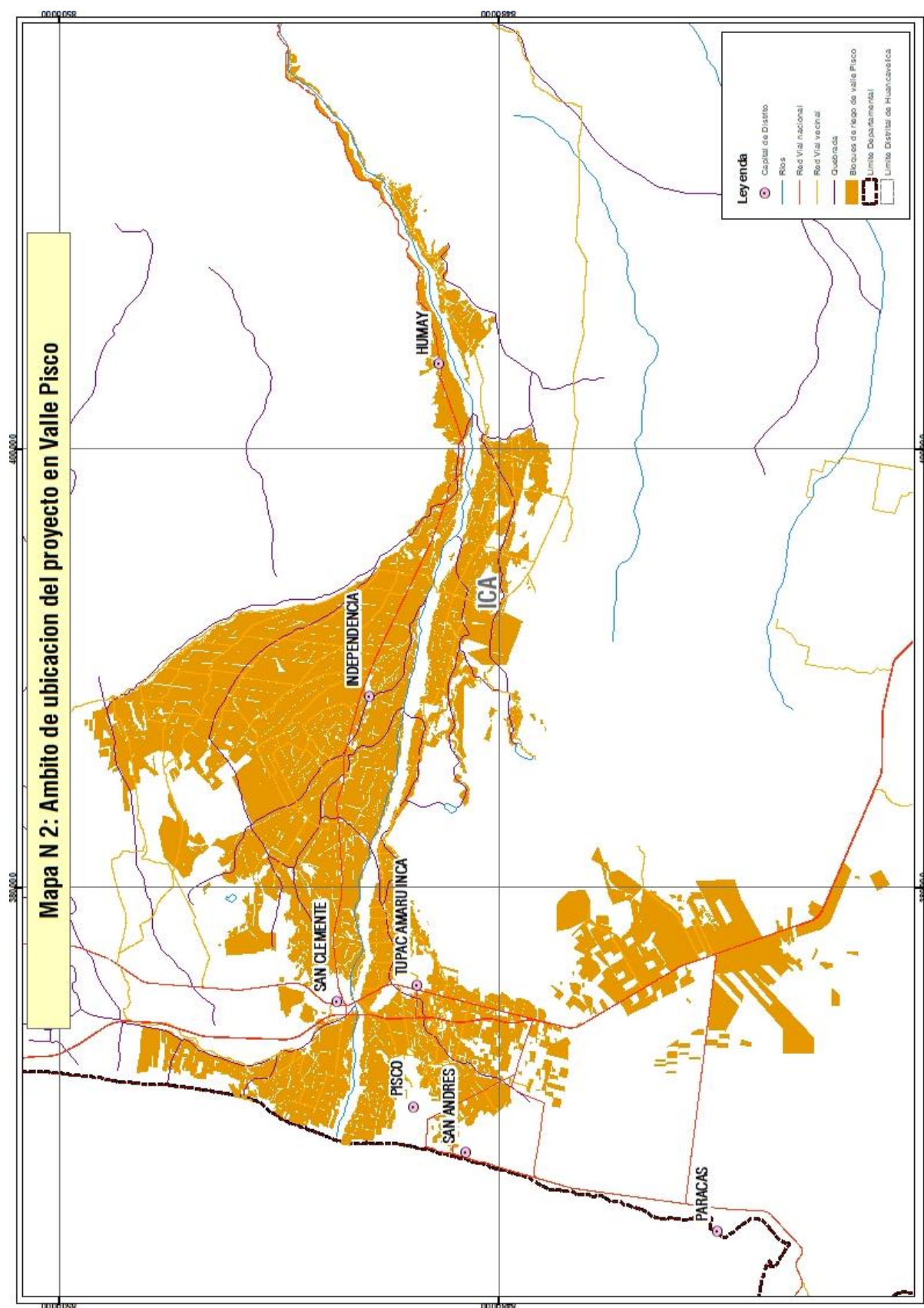
- Mapa N°01. Mapa de ubicación de calicatas.
- Mapa N°02. Mapa de imagen de satélite.
- Mapa N°03. Mapa topográfico.⁴³
- Mapa N°04. Mapa ecológico (zonas de vida).
- Mapa N°05. Mapa geológico/litológico.
- Mapa N°06. Mapa fisiográfico.
- Mapa N°07. Mapa de suelos.
- Mapa N°08. Mapa cobertura vegetal.
- Mapa N°09. Mapa de capacidad de uso mayor de las tierras.

⁴³ En respuesta a la consulta 78 de FICHTNER GMBH & CO KG; se presenta la siguiente aclaración: “El Mapa Topográfico, se realizará como mínimo a partir del Modelo Digital de Elevación de 12.50 metros, de libre disponibilidad”

Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyna, Huaytará (Huancavelica)”.



Términos de referencia: “Contratación de los servicios de consultoría para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de perfil del proyecto: creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha - Collpa - Itanacancha - Salinas, para el afianzamiento hídrico de las provincias de Pisco (Ica) y Castrovirreyña, Huaytará (Huancavelica)”.



29.7. Anexo 07: Estudio Social

1. Objetivo

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

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

La sostenibilidad social del proyecto descansa precisamente sobre la base de la ejecución de actividades concordantes al aspecto social.

2. Finalidad del Estudio Social

El Estudio Social tiene como finalidad:

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

3. Metodología:

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

- ✓ Aplicación de encuestas
- ✓ Entrevista a actores involucrados
- ✓ Sondeo de opinión
- ✓ Cuestionarios
- ✓ Recopilación en trabajo de gabinete de información de diversas fuentes de información (Págs. Web, bibliotecas, hemerotecas, etc.) y en trabajo de campo con sondeo de opinión y/o encuestas, observación, entrevista, etc.
- ✓ Procesamiento estadístico de encuestas/entrevistas y gestión de la información

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 y determinación (mapeo) del público objetivo a encuestar/entrevistar y/o sondear
- ii. Diseño y aplicación de los instrumentos para la recolección de información
- iii. Ejecución de la encuesta y/o entrevistas y/o sondeo
- iv. Procesamiento (ordenamiento, clasificación, tabulación) de la información colectada
- v. Análisis (comparación, interpretación, conclusión), de los resultados de los instrumentos de recolección de información.
- vi. Interpretación y difusión del resultado del estudio social

4. Actividades

El Especialista Social efectuará las coordinaciones respectivas con los actores primarios y secundarios públicos y privados identificados e involucrados (autoridades/dirigentes locales, beneficiarios, afectados, etc.) en el proyecto, efectuando los trabajos de gabinete y de campo y difusión del proceso de formulación de los estudios del proyecto “CREACIÓN DEL SISTEMA DE REGULACIÓN, PRESAS ISCAYCOCHA - COLLPA - ITANACANCHA - SALINAS, PARA EL AFIANZAMIENTO HÍDRICO DE LAS PROVINCIAS DE PISCO - ICA Y CASTROVIRREYNA, HUAYTARÁ – HUANCAMELICA”, a través de medios de comunicación existentes en la localidad o alrededores, recopilando información de autoridades locales, organizaciones agrarias, propietarios y usuarios, con la finalidad de lograr la aprobación social participación comunal, debiendo implementar las siguientes actividades:

- a. Formulación del Plan de Trabajo, el mismo que deber ser revisado y aprobado por el jefe de proyecto del equipo Consultor y supervisado por la Unidad Ejecutora.
- b. Reconfirmación y actualización de la Línea de Base Social (LBS), que consiste en sistematizar la información recopilada.
- c. Formulación del Plan de Sensibilización, informativo y de concienciación, a ejecutar en el ámbito del proyecto, con la finalidad de obtener opinión favorable y el compromiso social de las comunidades necesarios en la etapa de pre inversión.
- d. Formulación del Plan de Capacitación Social y Capacitación Técnica, de tal forma que el desarrollo de las sesiones de capacitación social y técnica cumplan su objetivo.
- e. Formulación de la Ficha Técnica de Programación de Actividades, Ficha Técnica de Programación Presupuestal.
- f. 3 Talleres de fortalecimiento de capacidades: educación ambiental con incidencia en cultura del agua dirigidas a Comités de Usuarios, beneficiarios, operadores del sistema, autoridades locales (Uno al inicio, otro al medio y otro al final del estudio)
- g. Talleres de sostenibilidad de acuerdo social, según demande el diagnóstico social y la coyuntura social en la que se desenvuelve el proyecto.
- h. Formulación del Informe Final del Estudio Social
- i. En coordinación con el equipo técnico del Consultor (de ser necesario):
 - ✓ Apoyo en la confirmación y determinación del estado actual de la propiedad de la tierra en el ámbito del proyecto, mediante la identificación de las áreas con propiedad inscrita y no inscrita ante los Registros Públicos, características físicas y legales de la ocupación de los predios rurales en la zona de estudio, y las superficies de libre disponibilidad del Estado, si lo hubiera;

- ✓ Coordinando con la entidad y las entidades correspondientes adscritas al MIDAGRI, efectuar el reconocimiento general de la zona de estudio, además de difundir por medios comunicacionales posibles la finalidad del estudio, recabando información de las autoridades locales, organizaciones agrarias, propietarios y poseedores respecto al trabajo a ejecutarse, con el propósito de que brinden el apoyo y evaluar las condiciones para implementar un modelo de asociatividad en los sistemas de riego y en la gestión de la producción y comercialización, con miras a potenciar las ventajas competitivas de las economías de escala.
- ✓ Facilitar el directorio de los actores vinculados al proyecto (nombres, DNI, teléfonos, correos electrónicos, etc.), que permitirá coordinar las acciones programadas, validar la información referida a los padrones de predios en litigios (si hubiera), padrones de predios de propietarios particulares no inscritos en Registros Públicos, padrones de predios de propiedades inscritas en Registros Públicos, padrones de predios con titulares no habidos, sectores con posesionarios en predios del Estado, esto último de ser el caso.
- ✓ De ser el caso, 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 posesionarios y los sectores de propiedad del Estado de libre disponibilidad existentes en el ámbito del Proyecto.

5. Producto Esperado

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

El contenido mínimo del Estudio Social es el siguiente

Capítulo I

- ✓ Aspectos Generales
 - Importancia del Estudio Social
 - Objetivos
 - Antecedentes
 - Justificación
 - Conceptos Generales
 - Finalidad
 - Esquema general del estudio social
 - Indicadores sociales
 - Impacto social del Proyecto
 - Análisis Social del agua
 - Matriz de actores sociales públicos y privados
 - Junta y Comisiones de Usuarios de agua
 - Confirmación y validación social del proyecto
 - Línea de Base Social

- Proceso participativo

Capítulo II

- ✓ Aspectos Demográficos
 - Ubicación y Extensión
 - Aspecto Social
 - Población
 - Idioma
 - Población directa e indirectamente beneficiada
- ✓ Servicios Públicos
 - Servicios de Salud
 - Servicios de Vivienda
 - Servicios Domiciliarios (Energía eléctrica, Saneamiento y Alcantarillado)
 - Servicios de Limpieza Pública
 - Servicios de Transporte Público
- ✓ Aspectos Económicos
 - Población Económicamente Activa
 - Grado de educación
 - Rol de la Mujer
 - Niveles de Pobreza y Necesidades Básicas Insatisfechas
 - Niveles de Ingreso
 - Tenencia de la Tierra
 - Organización social
 - Creación o fortalecimiento de organización de usuarios de agua para riego.
 - Capacitación en Operación y Mantenimiento de la infraestructura de Riego
 - Asistencia técnica
 - Creación o fortalecimiento de la Organización de productores agrarios
 - Buenas prácticas hídricas, gestión integrada de los recursos hídricos, cultura, seguridad y gobernanza del agua.

6. Anexos

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

- Acta de conformidad para el desarrollo de los estudios.
- Acta de reuniones informativas/Asambleas/talleres de capacitación.
- Acta de compromiso de operación y mantenimiento del sistema.
- Directorio actualizado de la Junta, comisiones y comités de usuario de agua de la zona
- Padrón actualizado de afectados.
- Padrón actualizado de beneficiarios
- Acta de Licencia Social para la elaboración de los estudios del perfil técnico.
- Testimonio fotográfico y en video precisando leyenda adecuadamente.
- Otros documentos inherentes al Estudio Social.

29.8. Anexo 08: Evaluación Arqueológica

El estudio de Evaluación Arqueológica, comprende la elaboración de documentación necesaria para realizar las gestiones ante el Ministerio de Cultura – Dirección Desconcentrada, a fin de obtener el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos – CIRA, en la etapa de ejecución. Para esta actividad el profesional responsable de la elaboración del Estudio Arqueológico, deberá tener en cuenta los siguientes alcances generales (sin pretender ser limitativos):

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

Productos Esperados

- ✓ Estudio Arqueológico, congruente a las áreas intervenidas, con la documentación necesaria para obtener el Informe CIRA

29.9. Anexo 09: Plan de Desarrollo Agropecuario

1. Objetivo

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

2. Alcances

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

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

3. Diagnóstico Agroeconómico

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

Realizando encuestas a los beneficiarios del proyecto

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

4. Uso actual de la tierra

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

- Agrícola: cultivos anuales, permanentes, pastos, etc.

- Pecuario.
- Forestal.
- Otros Usos.

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

5. Cédula actual de cultivos.

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

- Estacionalidad de siembras y cosechas.
- Rotaciones de Cultivos.
- Variedades de Cultivos
- Calendario de siembra y cosechas.
- Intensidad de uso de la tierra.
- Requerimientos climáticos, edafológicos, ecológicos de cada cultivo.

6. Niveles tecnológicos en la producción agrícola y pecuario

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

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

7. Servicios de apoyo a la producción

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

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

8. Aspectos relacionados a la comercialización de productos

Esta actividad conllevará las siguientes determinaciones:

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

- Principales empresas transformadoras de los productos agrícolas.
- Principales mercados de productos pecuarios

9. Otros agentes involucrados

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

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

10. Beneficios sociales

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

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

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

11. Costos de Producción Agrícola

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

12. Rendimientos de los cultivos

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

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

13. Volúmenes de Producción

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

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

14. Precios Privados y Sociales

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

15. Valor Bruto de la Producción

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

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

16. Estudio de mercado y plan de negocios

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

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

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

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

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

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

17. Diagnostico pecuario

- Determinación de la población ganadera en el área del proyecto: vacunos, ovinos, aves, alpacas, llamas, etc.
- Cuantificación de las unidades ganaderas en el proyecto
- Superficie de pastos naturales y cultivados según su manejo
- Principales fuentes de agua para la actividad ganadera

- Tecnología utilizada
- Niveles de producción ganadera
- Nivel de representatividad de las organizaciones ganaderas

18. Contenido Mínimo del plan de Desarrollo Agropecuario

Considera:

- Cédula de cultivos – con proyecto
- Propuesta de cultivos de agro exportación
- Propuesta de implementación de sistemas de riego presurizado
- Potencialidades agrícolas de suelos
- Impactos sociales y valor agregado de productos para la exportación
- Importancia de factores: climáticos.
- Proyecciones existentes en cuanto al cambio climático, disponibilidad del agua, suelos, mercados, actitud y aptitud de los productores.
- Tecnologías sostenibles.
- Organizar al menos un taller en donde se abordará el plan de desarrollo agrícola.
- Capacidad técnica de los agricultores - posibilidades de asistencia técnica.
- Aspectos agronómicos de tierras y de servicios de apoyo a la producción
- Evaluar las condiciones de acceso a los insumos agrícolas,
- Grado de. Mecanización existente,
- Infraestructura vial, productiva y de comercialización disponible en la zona.
- Dotación y los caudales para la cedula de cultivo.
- Diseño Agronómico para determinar las necesidades hídricas por cultivo
- ~~capacitación,~~⁴⁴
- Mejoramiento de pastos naturales
- Promover el manejo y conservación de praderas naturales
- Elevar los niveles productivos con uso eficiente de tecnología e innovación.
- Mejoramiento de la gestión de los recursos genéticos
- Mejoramiento de los recursos alimenticios
- Implementación de herramientas adecuadas de control sanitario
- Implementación de centros de acopio de productos ganaderos
- Mejoramiento de la cobertura de servicios para el acceso al mercado
- Implementar la gestión del financiamiento en función de la cadena productiva
- Lineamientos para la implementación del mejoramiento genético (propuesta de acciones, medidas y recomendaciones, para su implementación a través de entes particulares o estatales, orientadas a la mejora de la calidad y cantidad de la producción pecuaria).⁴⁵

20. Producto esperado

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

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

⁴⁴ En atención a la consulta 112 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERU

⁴⁵ En atención a la consulta 113 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERU

29.10. Anexo 10: Desarrollo de Ingeniería

1. ~~Planeamiento del Proyecto~~⁴⁶

~~Con el conocimiento que se tiene del problema, detallar la concepción del Planeamiento del proyecto, teniendo en consideración el objetivo central y específicos de los cuatro sectores, determinando el ámbito de cada uno para plantear las alternativas de solución al problema~~

2. ~~Alternativas de solución~~²⁵

- ~~● Revisión de antecedentes sobre las alternativas~~
- ~~● Análisis técnico de las alternativas de solución para la infraestructura hidráulica mayor, realizando un análisis desde el punto de vista técnico, económico, ambiental, social y el riesgo potencial asociado.~~
- ~~● Evaluación, priorización y selección de la(s) alternativa(s)~~

3. Diseños de ingeniería

Revisión análisis y evaluación de la información técnica disponible relacionada con el presente proyecto

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

Verificar la información básica de ingeniería tales como: topografía y geodesia, hidrología, agrología, geología, geotecnia, estudios de canteras, peligro sísmico, disponibilidad de materiales, inventario de la infraestructura, entre otros.

Tomando como base los resultados de los estudios básicos de ingeniería; optimizar el diseño hidráulico obras de represamiento, obras conexas, y captaciones.

Realizar el dimensionamiento de la presa y las obras conexas (obras de desvíos, Tomas, descargas, aliviaderos), se establecerá la capacidad, la altura, el borde libre, ancho de coronación, taludes característicos, entre otros.

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

Diseños hidráulicos a nivel de perfil para las obras de represamiento y captaciones, elaborando los anexos de cálculos y diseños hidráulicos de cada componente para evacuación de máximas avenidas, para diferentes tiempos de retorno.

3.1. Para las Obras de Regulación

3.1.1. Para el Cuerpo de las Presas

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

⁴⁶ En atención a la consulta 114 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERU

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

El diseño deberá considerar los criterios de la normatividad vigente. Para el caso de diseño de presa deberá considerar los criterios establecidos por las Normas de seguridad de presas en el país, del Comité Internacional de Grandes Presas (ICOLD) y las buenas prácticas de ingeniería en infraestructura de regulación. El diseño de la obra de regulación (presa) deberá considerar un TR de 10,000 años o determinado según un análisis de riesgos.

En la fase de campo, se verificará en cada sitio de embalse las características generales para determinación de las alternativas de emplazamiento de ejes de presa y sus obras conexas, identificando en cada sitio por lo menos dos (02) alternativas de ejes de presa, sobre la base de las condiciones geológicas geotécnicas para el análisis y evaluación tipo de presa, condiciones de los vasos, condiciones del entorno (laderas y taludes), disponibilidad de materiales de construcción, etc. y predefinir la ubicación de sus componentes.

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

a. Diseño hidráulico y estructural

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

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

Realizar el diseño estructural de las presas y sus obras auxiliares en el caso de presas de concreto, verificando su estabilidad al desplazamiento y volteo; Así como todos los elementos de concreto armado que conforman las obras de regulación, obras conexas, captaciones y obras de arte, presentando las dimensiones, características de los refuerzos, juntas de dilatación y de construcción, resistencia f_c del concreto, capacidad portante del suelo, considerando las cargas necesarias, para situación en caso de sismos.

Se adjuntarán los cálculos estructurales de los diseños de las obras intervenidas

b. Diseño Geotécnico

Corresponde al cálculo de las filtraciones y gradientes hidráulicos que se producirán a través de la cimentación y cuerpo de presa utilizando métodos de cálculos basados, según convenga, en diferencias finitas o en los elementos finitos, sea para flujos confinados como no confinados. Permitirá determinar en el cuerpo de presa la justificación de las características de los materiales componentes del cuerpo de presa, dimensionamiento de filtros, obras de drenaje y otros. Se usarán programas de cómputo más convenientes.

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

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

3.1.2. Órganos de descarga y de excedencias

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

a. Diseño de obras de desvío

- Destinada a mantener seca el área de trabajo.

b. Diseño de descargas de servicio

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

c. Diseño de descargas de fondo o de limpia

- Destinada a minimizar el volumen muerto.

d. Aliviaderos

- Confirmada la avenida de diseño, el Consultor Desarrollara el diseño hidraulico y estructural del aliviadero de acuerdo con las condiciones topográficas, geológica geotécnica e hidráulica, garantizando la seguridad y eficiencia hidráulica de funcionamiento.
- Sobre la base de los resultados obtenidos en el modelamiento hidráulico del tránsito de avenidas en el embalse de la alternativa seleccionada, deberán realizarse los cálculos hidráulicos necesarios para el dimensionamiento final optimizado de la geometría del aliviadero, analizando la alternativa de la descarga mediante compuertas trabajando totalmente abiertas y con orificio y de los dispositivos de protección contra la ocurrencia de procesos erosivos aguas abajo de la estructura de control.
- La estructura de concreto armado 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.

3.1.3. Suministro de energía eléctrica

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

- Determinación de las cargas en cada una de las zonas requeridas (Tensión, KW., máxima demanda, seleccionando el nivel de tensión más adecuado).
- Proyectar **a nivel preliminar⁴⁷** las líneas de transmisión eléctrica y su conexión al SEIN. (las estructuras con línea de alimentación provisional).
- Conclusiones y recomendaciones del modo en que se suministrará energía a cada punto en particular, teniendo en cuenta las ventajas técnico – económicas.

3.1.4. Diseño Electromecánico

Diseño de compuertas, ataguías y sistema de izaje, para operación de la captación, purga y otras obras proyectadas.

Se evaluará la pertinencia y viabilidad del accionamiento eléctrico del equipamiento hidromecánico.

3.1.5. Instrumentación de las presas

El Consultor deberá desarrollar y proponer la instrumentación más adecuada para garantizar el monitoreo de la presa o presas durante el periodo de vida útil, teniendo en cuenta que este equipamiento estará en función de la composición de material o tipo de presa, y del material de fundación.

Deberá tenerse en cuenta para la propuesta de la instrumentación de la presa

- a. El tipo y la cantidad de instrumentación a ser instalados en la presa, se definirán por los siguientes aspectos básicos:

- Tipo de Presa
- Longitud de la Presa (define las secciones de instrumentación)
- Altura máxima.
- Fundación Geológica.
- Características de Materiales del cuerpo de la presa.
- Etapas de construcción
- Diversas condiciones locales.

Para selección de los tipos de instrumentos a instalar se debe previamente determinar la compatibilidad entre la magnitud del parámetro a medir y la precisión del instrumento a ser elegido.

- b. El proceso constructivo.
c. Oportunidad de su instalación.
d. Forma de medición

3.1.6. Obras de acceso

Plantear y desarrollar **a nivel de propuesta**, las vías de acceso temporal para el proceso constructivo y las definitivas para las labores de operación y mantenimiento, **para su**

⁴⁷ En atención a la consulta 115 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

posterior desarrollo en la etapa de expediente técnico. Los costos se estimarán como precio a partida global en el presupuesto⁴⁸.

3.1.7. Caseta de operación.

3.1.8. Campamentos y obras provisionales

Plantear y desarrollar a nivel de propuesta los campamentos y obras provisionales para el proceso constructivo, para su posterior desarrollo en la etapa de expediente técnico. Los costos se estimarán como precio a partida global en el presupuesto.⁴⁹

3.1.9. Reposición de vías de acceso

Plantear y desarrollar, la reposición de las vías de acceso (carreteras, trochas carrozables, etc.) existentes, que serán afectadas por el área de inundación del embalse.

3.1.10. Estudio de Rotura de las Presas

Es el de definir los niveles de riesgo macro asociados a una eventual falla de la presa por diversos factores (sobre vertimiento, filtraciones, rotura de dique, efecto de deslizamiento o avalancha sobre embalse, etc.). Determinación de medidas para protección de las poblaciones y presas que se ubican aguas abajo de los embalses.

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

3.2. Obras de Captación

- ✓ Considerar la eficiencia de la captación a proyectar, en cuanto a la captación mínima de sólidos y la disponibilidad de medios para su evacuación.
- ✓ El periodo de retorno para el diseño de las captaciones, serán sustentados por el consultor de acuerdo a la dimensión de la estructura, con aprobación de la supervisión.
- ✓ Para las captaciones se verificará la capacidad para captar el caudal requerido, así como la situación actual de las estructuras que la conforman, obras civiles y mecánicas; presentando la solución adecuada para garantizar su operación eficiencia y estabilidad.
- ✓ Los planos topográficos de la zona de las captaciones, documentados en planos a escala 1:500 y 1:2000 con curvas a nivel a intervalos de 1 m y comprendido por lo menos 100 m aguas arriba y aguas abajo del eje de la captación y alrededor una distancia de 100 metros del área de cada captación.
- ✓ Será necesario indicar en los planos la dirección del curso de agua y los límites aproximados de la zona inundable en las condiciones de aguas máximas y mínimas, así como los observados en eventos de carácter excepcional.
- ✓ Mejoramiento del tramo de canal existente ubicado inmediatamente después de la captación en una longitud de 100 m

⁴⁸ En atención a la consulta 116 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

⁴⁹ En atención a la consulta 117 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

- ✓ Entre otros aspectos de ingeniería civil a ser definidos en esta etapa, se pueden citar los siguientes:
 - Excavaciones y terraplenes.
 - Diseño hidráulico y estructural, y mecánico (sistema de compuertas de captación)
 - Diseño de compuertas
 - Diseño del desarenador si se requiere.

4. Productos Esperados

- ✓ El estudio de diseño hidráulico definitivo, estructural y electromecánico de las presas y sus componentes, diseño hidráulico del mejoramiento de las captaciones y tramo de canal aguas abajo, 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 de planta, con secciones, perfiles y detalles.
- ✓ Los cálculos hidráulicos, estructurales y electromecánicos se presentarán en formato Excel (hoja de cálculo incluida formulas) y en formato nativo de todos los softwares utilizados que permita la verificación de los resultados del software utilizado; los planos en formato AutoCAD y mapas en SIG (formato mpk). Los planos de los diseños serán elaborados y presentados a escalas convenientes, que muestren las principales características de las obras proyectadas.

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

5. Contenido del Informe de Diseño de Obras

Planeamiento del Proyecto

- ✓ Regulación en los cuatro sectores que se identificaron Iscaycocha, Collpa, Itanacancha y Salinas en el propio cauce del río.

Alternativas de solución

- ✓ Antecedentes
- ✓ Generación de alternativas
- ✓ Evaluación, priorización y selección

Diseño de Ingeniería

- ✓ Obras de Regulación
 - Consideraciones generales
 - Presas
 - Órganos de descarga y de excedencias
 - Sistema de regulación y descarga
 - Aliviadero
 - Equipamiento hidromecánico y eléctrico
 - Suministro de Energía Eléctrica
 - Instrumentación de las presas
 - Obras de acceso
 - Casetas de operación.

- Campamentos y obras provisionales
- ✓ Obras de Captación
 - Consideraciones Generales
 - Diseños Hidráulicos de Obras
 - De las compuertas
 - Curva cota - costo de la bocatoma

Planos en planta, perfil, secciones y detalles del diseño hidráulico, geotécnico y estructural

29.11. Anexo 11: Metrados, Costos y Presupuestos

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

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

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

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

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

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

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

Se presentará un resumen del costo total del proyecto de todos los componentes señalados.

Se presentará como mínimo 3 cotizaciones de los materiales y equipos con mayor incidencia.

a) Planilla de Metrados

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

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

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

b) Análisis de Fletes

Cálculo del transporte de la ciudad de procedencia de materiales (más cercano) a los almacenes principales de cada obra y cálculo de flete dentro de la zona de obra; asimismo, se debe considerar el traslado de maquinaria y equipo para las condiciones de la vía de acceso.

c) Análisis de Gastos Generales: Fijos y Variables

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

d) Relación de Insumos, Maquinaria y Equipos

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

e) Presupuestos

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

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

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

f) Cronograma de Ejecución

Se presentará el cronograma de ejecución física de la obra conformado por: cronograma de ejecución en diagramas PERT-CPM, diagrama Gantt de seguimiento, identificando la ruta crítica; calendario valorizado de ejecución de obra.

Se deberá de determinar el presupuesto desagregado según aportes de Instituciones, usuarios y otros, de corresponder.

~~g) Cronograma de Adquisición de Materiales~~

~~listado y calendario de adquisición de materiales; calendario de utilización de maquinaria, equipo y otros.~~⁵⁰

⁵⁰ En atención a la consulta 120 de INYPSA CW INFRASTRUCTURES, S.L.U. SUCURSAL DEL PERÚ

29.12. Anexo 12: Planos y Anexos.

Se elaborarán los planos respectivos siguiendo las indicaciones siguientes:

- a) Plano de ubicación donde se ubica el proyecto (Georreferenciado en coordenadas Universal Transversal Mercator (U.T.M.) en el Datum Horizontal Word Geodésica System (WGS-84).
- b) Plano Clave que permita verificar el planteamiento del proyecto (la ubicación de las obras propuestas y las áreas beneficiarias con el proyecto, etc.).
- c) Planos Topográficos, que contienen la red de los BMs y puntos de referencia usados en el levantamiento topográfico, (debidamente identificados, con coordenadas UTM sistema WGS84)
- d) Planos de detalle de las estructuras hidráulicas proyectadas (Sistema de Almacenamiento, Sistema de Captación, obras de arte proyectadas, debidamente acotadas, emplazadas en curva de nivel según corresponda, a escala adecuada y en concordancia con los diseños hidráulicos y estructurales del proyecto)
- e) Planos en Planta y Perfil Longitudinal, a escala convencional adecuada y legible indicando BMs, puntos de referencia, cuadro de elementos de curva, cuadro de características hidráulicas, sección típica entre otros. (Sistema de Almacenamiento, Sistema de Captación, Sistema de conducción y distribución principal y laterales según corresponda)
- f) Planos de Secciones Transversales, a escala convencional adecuada y legible que muestran área de corte y relleno. Presenta cuadro resumen del movimiento de tierras. (Sistema de Almacenamiento, Sistema de Captación, Canales y/o línea de conducción principal, canales laterales y/o líneas de conducción secundaria y/o terciaria según corresponda)
- g) Planos según especialidad; Geológicos-geotécnicos, agrológicos, hidrológico entre otros.
- h) Incluir en los anexos, los formatos editables, base de datos de todos los softwares utilizados (que permitan su réplica por la entidad), hojas de cálculo, información disponible usada en estudio, resultados de laboratorio, actas, informes de campo, fotografías, videos, y toda aquella información generadas en el marco del proyecto, que permita su sustento.

29.13. Anexo 13: Evaluación Ambiental Preliminar

Se deberá realizar según lo establecido en el “Anexo VI del Reglamento del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA” (D.S. N°019-2009-MINAM) en concordancia con la “Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión” (Elaborado por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones INVIERTE.PE del MEF y actualizado al 29/12/2022), normas vigentes del Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, Reglamento Ambiental Sectorial (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego - MIDAGRI) y demás autoridades competentes.

A. Contenido Del Estudio

Sin ser limitativo y sin excluir las exigencias de lo indicado en el reglamento antes mencionado, se tomará sólo como referencia el siguiente contenido mínimo:

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

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

1.1 Datos generales del titular

Número de Registro Único de Contribuyentes (RUC):
Domicilio legal:
Calle y Número:
Distrito:
Provincia:
Departamento:
Teléfono:
Fax:
Correo electrónico:

1.2 Datos de la entidad autorizada para elaboración del EVAP

Nombres y Apellidos:
RUC:
Número de Registro en MINAM:
Profesión:
Domicilio:
Teléfono:
Correo electrónico:

2. Objetivo del estudio

3. Marco Legal

4. Descripción del proyecto

4.1 Nombre del proyecto

4.2 Ubicación geográfica.

4.3 Superficie del proyecto

Superficie total y cubierta (Ha ó m), especificando su destino o uso (construcción, producción, administración, logística, manteniendo, servicios generales, ampliación, otros).

Tiempo de vida útil del proyecto:

Situación legal del predio: compra, venta, concesión, otro.

4.4 Vías de acceso

4.5 Características del proyecto

4.5.1 Etapa de Planificación

4.5.2 Etapa de Construcción

4.5.3 Etapa de Operación

4.5.4 Etapa de Mantenimiento

4.5.5 Etapa de Abandono o cierre

5. Aspectos del medio físico, biótico, social, económico y cultural

5.1 Área de influencia.

5.1.1 Metodología

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

5.1.2 Área de influencia directa (AID)

5.1.3 Área de influencia indirecta (AII)

5.2 Medio físico

5.2.1 Clima y meteorología

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

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

5.2.2 Hidrología

5.2.3 Calidad de Agua

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

5.2.4 Calidad de aire, niveles de ruido y vibraciones

Realizar la caracterización en base a información secundaria de evaluaciones realizadas con anterioridad, observaciones en campo de fuentes de emisión, como vías sin afirmado con tránsito de vehículos, motores generadores, líneas de transmisión, etc. Esta caracterización podrá ser elaborada sobre la base de información secundaria. En aquellos casos, se requerirá de una caracterización general de parámetros in-situ, y sólidos totales en suspensión sumados a otros parámetros que serían potencialmente afectados por las actividades del proyecto. La determinación de estos parámetros deberá ser justificada en función a la potencial afectación del cuerpo de agua, la clasificación de uso del cuerpo de agua correspondiente⁵¹ y los ECA⁵².

5.2.5 Caracterización del suelo

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

- Calidad del suelo

En caso de evidencias de contaminación, se recomienda la toma de muestras y evaluación en función a los ECA para suelo⁵³, justificando los parámetros que serían evaluados (metales, orgánicos, etc.).

- Uso actual de suelo y capacidad de uso mayor

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

5.2.6 Geomorfología

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

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

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

5.3 Medio Biológico

⁵¹ Clasificación de cuerpos de agua superficial aprobada mediante Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA y la clasificación de cuerpos de agua marino-costero aprobada a través de la Resolución Jefatural N° 030-2016-ANA.

⁵² Estándares de Calidad Ambiental para Agua establecidos por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

⁵³ Aprobados por el Decreto Supremo N° 011-2017-MINA

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

5.3.1 Formación ecológica

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

- Zonas de vida
- Ecorregión
- Unidades de cobertura vegetal⁵⁴
- Sistemas ecológicos de la Amazonía
- Ecosistemas de los Andes

5.3.2 Áreas Naturales Protegidas

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

5.3.3 Flora y Fauna Silvestre

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

Especies listadas en la normativa nacional⁵⁵, así como los anexos de la convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre - CITES, entre otros instrumentos.

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

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

5.4 Medio Social

5.4.1 Definición del área de estudio social

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

- Uso y transitabilidad de las vías.
- Colindancias y distancias de las instalaciones proyectadas en relación a las viviendas, centros educativos, centros médicos.
- Asentamientos humanos, centros poblados, caseríos, barrios y comunidades campesinas o nativas, cuya jurisdicción cruza la carretera.

⁵⁴ De acuerdo al Mapa Nacional de Cobertura Vegetal publicado por el MINAM:
<http://sinia.minam.gob.pe/documentos/mapa-nacional-cobertura-vegetal-memoria-descriptiva>

⁵⁵ De acuerdo al Decreto Supremo N° 043-2006-AG, que aprueba la Categorización de las Especies Amenazadas de Flora Silvestre y al Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, que aprueba la actualización de la Lista de Clasificación y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas

- Interferencias con servicios públicos.
- Zonificación declarada por la autoridad local.
- Protección del patrimonio arqueológico.
- Posesionarios.

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

5.4.2 Línea Base Social

Debe contener las siguientes secciones:

- Demografía (población de centros poblados del AID y distritos).
- Comunidades Campesinas y Nativas (número de comuneros calificados, territorio, organización)⁵⁶.
- Educación (descripción de los centros educativos).
- Salud (servicios de salud, incidencia de enfermedades).
- Actividades económicas, PEA y producción.
- Actividad turística (de ser el caso).
- Actividad comercial.
- Uso de recursos naturales (agua y otros según sea el caso, profundizar sobre usos y usuarios de las fuentes de agua del proyecto).
- Transporte.
- Comunicaciones.
- Institucionalidad local y regional (institución, representante y contacto).
- Grupos de interés (conocimiento, posición sobre el proyecto, intereses).
- Problemas sociales.
- Afectaciones prediales.

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

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

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

5.5 Medio Cultural

En caso se proyecte intervenir áreas que no cuenten con un CIRA, se deberá realizar la “Evaluación Arqueológica de superficie” de acuerdo al procedimiento correspondiente⁵⁷.

Presentar “Evaluación Arqueológica de superficie” como resultado del trabajo en campo y gabinete referido a la presencia de sitios considerados Patrimonio Cultural de la Nación y la plataforma de información catastral arqueológico del Ministerio de Cultura; con el objetivo de contar con información preliminar acerca de la realidad arqueológica del área de intervención del proyecto que permita definir los procedimientos administrativos

⁵⁶ De la determinación y descripción de dichas comunidades debe ser sustentada en base a fuentes oficiales de consulta, criterios nacionales y/o internacionales, y/o trabajo de campo

⁵⁷ De acuerdo al Título VII del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2014-MC.

arqueológicos a seguir y el presupuesto necesario a considerar en el posterior nivel de formulación del proyecto⁵⁸. Considerar normativa actual vigente del sector competente.

De contar con el CIRA del área intervenida, listar los certificados obtenidos y adjuntar copia de los mismos⁵⁹.

Considerar los resultados de la evaluación arqueológica.

6. Plan de Participación Ciudadana

El PPC deberá ser elaborado de acuerdo a las características de la población del área de influencia, las etapas y componentes del proyecto, en el marco del Reglamento sobre transparencia, acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales, aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y demás normas del sector aplicables vigentes; así como las especificaciones señaladas en el documento denominado “Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental⁶⁰.”

La EVAP debe incluir el desarrollo de un mecanismo de participación ciudadana, para proyectos propuestos como categoría I deberá efectuarse por lo menos **cuatro talleres informativos**⁶¹ ~~un taller informativo~~, el cual, los que deberán acreditarse mediante las actas correspondientes, incluyendo los registros de preguntas y respuestas, tomando en cuenta la normativa ambiental del sector vigente referida al Plan de Participación Ciudadana.

En caso que las actividades propuestas incidan principalmente en poblaciones indígenas, los instrumentos de difusión deberán ser traducidos en el idioma o lengua predominante en la localidad donde se proponga ejecutar las actividades del proyecto, pudiendo presentarse en formato de audio y/o video en la lengua nativa predominante.

7. Descripción de los Posibles Impactos Ambientales

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

Éstas pueden ser basadas en matrices (por ejemplo, el método de Conesa⁶², métodos basados en la matriz de Leopold, considerando como mínimo los criterios de naturaleza del impacto, intensidad, reversibilidad y ubicación) u otras metodologías como listas de chequeo, diagramas o mapas temáticos.

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

⁵⁸ De acuerdo al Título VII del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante Decreto Supremo N° 003-2014-MC.

⁵⁹ Las excepciones a la tramitación del CIRA se encuentran reguladas en el artículo 57 del Reglamento de Intervenciones Arqueológicas, aprobado mediante el Decreto Supremo N° 003-2014-MC.

⁶⁰ Ítem 4 de las Herramientas de Gestión Social para la Certificación Ambiental, aprobado mediante Resolución Jefatural N° 033-2016-SENACE/J.

⁶¹ En atención a la consulta 57 de FICHTNER GMBH & CO KG y a la consulta 87 de FICHTNER GMBH & CO KG.

⁶² Metodología de evaluación de impactos de gran difusión desarrollada por el autor Vicente Conesa Fernandez-Vitora en 1993.

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

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

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

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

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

Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Medidas de manejo (*)
Aire y ruido	Alteración de a calidad del aire por generación de emisiones y materiales particulados Incremento de los niveles de ruido Generación de vibraciones	Medidas de manejo y control de emisiones atmosféricas incluyendo control de la generación de polvo, gases de combustión y/o ruido, entre otras.

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

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

9. Plan de Seguimiento y Control

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

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

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

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

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

10. Plan de Contingencias

El Plan de Contingencias debe contar con una identificación de las posibles situaciones de emergencias, desarrollando procedimientos preventivos y de acción durante y después de su ocurrencia. Se debe considerar como mínimo las ocurrencias de derrames de sustancias peligrosas, eventos climáticos extremos, sismos, incendios y accidentes laborales.

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

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

11. Plan de Cierre

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

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

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

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

12. Cronograma de Ejecución

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

13. Presupuesto de Implementación

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

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

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

- Asimismo, deberá incluir los costos detallados que demande el trámite de estudios y/o autorizaciones exigidas en el TUPA de las autoridades competentes (a incluirse en el monto de inversión).

14. Conclusiones y Recomendaciones

15. Anexos:

Anexo N° 1: Documentos del Taller.

Anexo N° 2: Álbum Fotográfico.

Anexo N° 3: Mapas Temáticos.

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

Anexo N° 5: Otros documentos.

B. Producto Esperado

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

- El documento “Estudio de Evaluación Ambiental Preliminar” del proyecto de preinversión “*Creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha-Collpa-Itanacancha-Salinas, para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco-Ica y Castrovirreyna, Huaytará-Huancavelica*”, en formato digital pdf y editable (.doc, xls, entre otros), firmado, sellado y foliado, en su primer entregable y en su segundo entregable, además de lo anterior citado, en forma impresa A4 y mapas en A3.
- El anexo “Documentos del Taller”, se presentarán las actas, registros, encuestas y demás documentos del trabajo de campo del taller informativo de participación ciudadana y demás que crea conveniente.
- El anexo “Álbum Fotográfico”, se presentará, en formato digital pdf y editable (.doc, jpg, entre otros), firmado, sellado y foliado, en su primer entregable y en su segundo entregable, además de lo anterior citado, en forma impresa A4.
- El anexo “Mapas Temáticos”, se presentarán en formato digital en su primer entregable y en su segundo entregable, además de lo anterior citado, en forma impresa de formato estandarizado A3 de tal manera que se guarde la uniformidad de escalas de texto, dibujo y líneas; con 01 original y 01 copia debidamente anillados (en sus respectivos archivadores), foliados, firmados y sellados en cada uno de los mapas por el profesional. Asimismo, los mapas temáticos e información geoespacial se presentarán en archivos digital editable, almacenada en carpeta ordenada y en formato pdf, así como mpk de ArcGis (versión 10.3 o superior) u otro programa similar GIS.
- El anexo “Propuesta de los Términos de Referencia, según resultado del EVAP”, se presentarán.
- El anexo “Otros Documentos”, se presentará, modelo de solicitud u otros documentos vigentes, de ser el caso, para su presentación por la Entidad, ante el Servicio Nacional de Certificación Ambiental para las Inversiones Sostenibles – SENACE, conforme lo establece la Ley N° 29968, Ley de Creación del SENACE, modificada por la Ley N° 30327, y la Ley de Promoción de las inversiones para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible.

29.14. Anexo 14: Análisis del Riesgo en Contexto de Cambio Climático

1. Respecto al desarrollo

Se deberá realizar según la i) “Guía General para la Identificación, Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión” (Elaborado por el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - INVIERTE.PE del MEF y actualizado al 29/12/2022); ii) “Lineamientos para la Incorporación de la Gestión del Riesgo en un Contexto de Cambio climático en los Proyectos de Inversión relacionados a agua para Riego en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones - INVIERTE.PE (Elaborado por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego – MIDAGRI del 31/12/2019) y iii) Otras normas vigentes de autoridades competentes, en el marco de la Ley N° 29664 Ley del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres – SINAGERD y Ley N° 30754 “Ley Marco sobre Cambio Climático”.

Para el diagnóstico de los involucrados, se deberá realizar un taller donde se pueden aplicar entrevistas y/o encuestas para la identificación de los peligros en el área de estudio, a través de mapa parlante de peligros, registrar su frecuencia e intensidad, elaborar una línea de tiempo de desastres y registrar la percepción del riesgo por los pobladores e involucrados.

Sin ser limitativo y sin excluir las exigencias de lo indicado en el documento antes mencionado, se tomará sólo como referencia el siguiente contenido mínimo:

1. Aspectos generales del proyecto
 - 1.1. Objetivos
 - 1.2. Marco normativo
 - 1.3. Problemática del ámbito del área de estudio
 - 1.4. Planteamiento hidráulico del proyecto
2. Identificación
 - 2.1. Diagnóstico del área de estudio
 - 2.1.1. Ubicación del área de estudio
 - 2.1.2. Componentes del proyecto
 - 2.1.3. Aspectos Físicos y Climáticos
 - 2.1.4. Emergencias y Daños presentados
 - 2.1.5. Análisis de Peligros
 - 2.1.5.1 Identificación de peligros
 - 2.1.5.2 Caracterización de peligros
 - 2.1.5.3 Análisis Prospectivo de Peligros
 - 2.1.5.4 Determinación del Nivel de peligros
 - 2.2. Diagnóstico de los involucrados
3. Formulación
 - 3.1. Influencia en el estudio de mercado
 - 3.2. Análisis técnico de las alternativas
 - 3.3. Análisis de la exposición
 - 3.4. Análisis de la vulnerabilidad

- 3.4.1. Análisis de la Fragilidad
- 3.4.2. Análisis de la Resiliencia
- 3.4.3. Determinación del Nivel de Vulnerabilidad
- 3.5. Estimación del nivel de riesgo
- 3.6. Estimación de daños y pérdidas
- 3.7. Planteamiento de medidas de GDR en un CCC
 - 3.7.1. Medidas de Reducción de riesgos y medidas de adaptación al cambio climático
 - 3.7.2. Estimación de costos de las medidas de reducción de riesgos y medidas de adaptación al cambio climático
4. Conclusiones y recomendaciones
5. Anexos
 - 5.1. Documentos del taller (Listado participantes, entrevistas, encuestas, fotografías, etc.)
 - 5.2. Álbum fotográfico
 - 5.3. Mapas temáticos

2. Producto Esperado

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

- El documento “Estudio de Análisis de Riesgo en un Contexto de Cambio Climático” del proyecto de preinversión “Creación del sistema de regulación, presas Iscaycocha-Collpa-Itanacancha-Salinas, para el afianzamiento hídrico de las Provincias de Pisco-Ica y Castrovirreyna, Huaytará-Huancavelica”, en formato digital pdf y editable (.doc, xls, entre otros), firmado, sellado y foliado, en su primer entregable y en su segundo entregable, además de lo anterior citado, en forma impresa A4 y mapas en A3.
- El anexo “Documentos del Taller”, se presentarán las actas, registros de participantes, encuestas, fotografías del taller y demás documentos del trabajo de campo del taller de Análisis del Riesgo en un Contexto de Cambio Climático.
- El anexo “Álbum Fotográfico”, se presentará las fotografías de la caracterización del área de estudio para el análisis del riesgo, en formato digital pdf y editable (.doc, jpg, entre otros), firmado, sellado y foliado, en su primer entregable y en su segundo entregable, además de lo anterior citado, en forma impresa A4.
- El anexo “Mapas Temáticos”, se presentarán en formato digital en su primer entregable y en su segundo entregable, además de lo anterior citado, en forma impresa de formato estandarizado A3 de tal manera que se guarde la uniformidad de escalas de texto, dibujo y líneas; con 01 original y 01 copia debidamente anillados (en sus respectivos archivadores), foliados, firmados y sellados en cada uno de los mapas por el profesional. Asimismo, los mapas temáticos e información geoespacial se presentarán en archivos digital editable, almacenada en carpeta ordenada y en formato pdf, así como mpk de ArcGis (versión 10.3 o superior) u otro programa similar GIS.

29.15. Anexo 15: Saneamiento Físico Legal

3. Estudio de Afectaciones Prediales e Interferencias

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

4. Identificación y Valoración de Afectaciones Prediales e Interferencias

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

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

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

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

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

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

Proponer alternativas de solución para la continuidad del proyecto.

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

5. Productos Esperados

- ✓ Estudio Saneamiento Físico Legal, congruente a las áreas intervenidas

Los informes mensuales y entregables serán presentados en original y dos (2) copias y documentación magnética, debidamente firmados por el especialista correspondiente. Los archivos serán entregados en formatos editables.

29.16. Anexo 16: Fortalecimiento de Organizaciones de Usuarios

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

Los objetivos específicos del Plan de Fortalecimiento serán:

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

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

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

El Plan de capacitación deberá comprender:

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

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

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

29.17. Anexo 17: Contenido y Desarrollo del Informe

1. Identificación

1.1. Diagnóstico

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

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

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

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

1.1.4. Otros Agentes Involucrados, se debe describir y analizar las relaciones de cooperación y oposición respecto a la situación negativa y las formas de solucionarlo, de los actores institucionales, grupos sociales y organizaciones (diferentes de la población afectada), que están vinculados a la situación negativa o las posibles alternativas de solucionarlo. Ello se desarrollará en una matriz de involucrados.

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

- Para el diagnóstico de la situación actual de la infraestructura existente y de los cultivos se empleará visitas de reconocimiento de campo.
- Aplicará talleres de sensibilización para identificar la problemática de la situación actual y las causas del mismo.
- Aplicará entrevistas directas a las autoridades municipales, directivos de las Comisiones de Usuarios y a los usuarios de las Comisiones.
- Para el diagnóstico socioeconómico se aplicará encuestas e indagará en la búsqueda de información de los centros educativos, centros de salud, agricultura, población, situación de pobreza, saneamiento básico, que se encuentra disponible en las bases de datos de la página web del INEI y de los diferentes sectores y también con visitas directas.
- La Encuesta Socioeconómica será elaborada por el Consultor y sometida a aprobación por la Supervisión.
- El tamaño de la muestra para la aplicación de la encuesta deberá ser determinada por el Consultor, asimismo deberá indicar la metodología utilizada en el proceso.

- El procesamiento de la encuesta se realizará utilizando el software estadístico SPSS versión 12.0 o superior, en español, mientras que el análisis se realizará utilizando la estadística descriptiva (media, y desviación estándar) y la estadística de frecuencia.
- La interpretación de los datos será en forma descriptiva por cada variable analizada, apoyándose obligatoriamente en Cuadros y Gráficos.

1.2. Definición del Problema, sus Causas y sus Efectos

1.2.1. El Problema Central

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

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

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

1.2.2. Análisis de las Causas

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

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

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

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

1.2.3. Análisis de los Efectos

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

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

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

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

1.3. Planteamiento del Proyecto

Habiéndose definido cuál es el problema central y cuáles son sus causas y sus efectos, corresponde plantear el proyecto precisando la situación deseada con la ejecución del PI; es decir, el objetivo central, los medios y los fines del PI que se resumen en el Árbol de Medios y Fines. Este análisis permitirá identificar las alternativas de solución.

El árbol de medios y fines se elabora, en una primera parte, convirtiendo las causas en medios para conseguir un objetivo central (que en este caso sería la solución al problema central). En la segunda parte, se transforman los efectos en fines alcanzados debido a la consecución del objetivo central.

1.3.1. El Objetivo Central

El objetivo central es la situación deseada que se pretende lograr luego de la intervención con el proyecto. Este objetivo siempre estará asociado a la solución del problema central, por ello, la forma más fácil de definirlo es a través de la identificación de la situación deseada con el problema solucionado

1.3.2. Los Medios para alcanzar el Objetivo Central

Para alcanzar el objetivo central se deben resolver las causas indirectas que lo generan. En este sentido, las causas se transforman en los medios a través de los cuales se logrará solucionar el problema. Las causas directas son las que se convierten en medios de primer nivel, mientras que las causas indirectas del último nivel constituyen los medios fundamentales.

Asimismo, los medios deben reflejar los cambios específicos que se espera alcanzar con las intervenciones previstas para lograr que se cumpla el objetivo central del proyecto. La forma más sencilla de definirlos es colocando en positivo las causas que originan el problema central que se plasmaron en el árbol de causas y efectos.

1.3.3. Los Fines del Proyecto

Alcanzar el objetivo del PI generará consecuencias positivas para la población beneficiada por la ejecución del proyecto y, en algunos casos, a terceros (según lo analizado en otros agentes involucrados). A estas consecuencias positivas se llaman los fines del PI.

1.3.4. Planteamiento de Alternativas de Solución

Con el objetivo central y los medios fundamentales identificados, se debe plantear las alternativas de solución. Estas deben tener relación con el objetivo central y ser técnicamente posibles, pertinentes y comparables.

- **Técnicamente posibles:** las acciones planteadas en cada alternativa son posibles de ejecutar.
- **Pertinentes:** Las alternativas son adecuadas a la realidad local, permiten resolver el problema y cumplen con las normas técnicas aplicables al proyecto.
- **Comparables:** Las alternativas brindan el mismo nivel de servicio.

Las alternativas de solución son las opciones que resultan del análisis de los medios fundamentales que conllevan al logro del objetivo central del proyecto de inversión. En ese sentido, una alternativa de solución es un conjunto de acciones orientadas al logro de los medios fundamentales. Generalmente una acción genera o modifica un activo que formará parte de una Unidad Productora o que contribuirá al acceso a su servicio. La acción entonces puede estar vinculado a la demanda o a la oferta del servicio.

La identificación y análisis de alternativas son importantes para lograr solucionar el problema de manera más eficiente y obtener mayor rentabilidad social, por lo que siempre debe ser realizado. Si no fuese posible identificar más de una alternativa de solución, se deberá sustentar que se trata de un PI con una alternativa de solución única.

2. Formulación

El objetivo de este módulo es dimensionar el servicio en función a una población demandante y plantear alternativas técnicas a fin de estimar los costos del proyecto

2.1. Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación de un PI se refiere al período de tiempo que comprende la fase de Ejecución y la fase de Funcionamiento, y sirve para determinar los flujos de costos y beneficios que serán sujeto de evaluación.

Para la fase de Ejecución se deberá considerar el tiempo previsto para la elaboración de los expedientes técnicos o documentos equivalentes y la ejecución de las acciones (ejecución física), el cual incluye los tiempos que llevan los procesos de contrataciones, permisos, licencias, entre otros. Esta información se deriva del cronograma del plan de implementación del proyecto.

Para la fase de Funcionamiento se deberá considerar el tiempo esperado durante el cual la UP puede brindar servicios a la población beneficiaria, conforme al nivel de servicios y/o normas técnicas establecidos por el Sector competente.

2.2. Análisis del Mercado del Servicio

El análisis de mercado, que comprende el estudio de la oferta y demanda de los bienes y/o servicios, permite determinar la brecha del proyecto considerando la capacidad de producción optimizada estimada en el diagnóstico de la UP para la atención de la demanda de los bienes y/o servicios durante su horizonte de evaluación.

Para la estimación y proyección de la demanda se debe tomar como base la siguiente información:

- El área de influencia del proyecto.

- Las variables que explican el comportamiento de la población demandante y de la demanda, derivadas del diagnóstico de la población afectada (en adelante, población demandante potencial).

2.2.1. Análisis de la Demanda del Servicio

Se entiende como demanda la necesidad de bienes o servicios de la población demandante en un tiempo determinado, la cual se mide en términos de cantidad y calidad.

Para estimar la demanda se debe conocer: Cuando se consideran las tendencias sin la intervención del proyecto se trata de la situación «sin proyecto»; cuando estas se modifiquen como resultado de acciones desarrolladas con el proyecto se trata de la situación «con proyecto». En esta sección se abordan orientaciones para estimar la demanda en ambos casos.

2.2.2. Brecha Oferta - Demanda

La brecha oferta-demanda se determina a partir de la comparación entre la demanda con proyecto y la oferta optimizada estimada en el diagnóstico de la UP. Sin embargo, en algunos proyectos, no basta con analizar la oferta de la UP en estudio (por ejemplo, escuela o centro de salud), es necesario también identificar el total de la oferta existente en el área de influencia del proyecto.

Este análisis permite, ya sea por razones de eficiencia o por problemas de saturación o colapso del servicio, tomar decisiones como transferir demanda a UP que tengan disponibilidad de oferta. Este análisis se realiza siguiendo los mismos pasos descritos en las Tareas 1 a 3 del Paso 3 del diagnóstico de la UP (Módulo de Identificación).

2.3. Análisis Técnico

En esta sección se va a tratar el desarrollo de las alternativas técnicas y su relación con las alternativas de solución. En este sentido, se debe responder las preguntas detalladas en la siguiente Tabla.

Tabla: Preguntas claves para el análisis técnico

¿Cuánto se producirá del bien y/o servicio?	Tamaño
¿Dónde se producirá el bien y/o servicio?	Localización
¿Cómo se producirá el bien y/o servicio?	Tecnología
¿Mitigarán los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?	Impacto Ambiental
¿Mitigará o se adaptará a los efectos del cambio climático?	Riesgo de desastres y cambio climático

Para realizar el análisis técnico se debe tener en cuenta los niveles de servicio, estándares de calidad, normas técnicas sectoriales o nacionales, según la tipología del PI.

Asimismo, en esta etapa de la formulación se pueden utilizar estudios básicos de ingeniería, tales como: estudios de suelos, topografía, hidrología, geología, otros estudios especializados que sean necesarios para conocer las opciones de tamaño, localización o tecnología.

2.3.1. Aspectos Técnicos

a) Tamaño (¿Cuánto producir?)

Se entiende por tamaño a la capacidad de producción de bienes y servicios que proveerá la UP para cubrir la brecha oferta-demanda durante el horizonte de evaluación.

El tamaño del proyecto no deberá estar sobredimensionado, el cual se entiende como el exceso de capacidad de producción de la UP en relación con la brecha, que no esté justificado técnicamente.

b) Localización (¿Dónde producir?)

En este acápite se debe identificar y analizar las opciones de localización existentes, que posteriormente serán seleccionadas de acuerdo con las exigencias de las normas correspondientes y el saneamiento físico-legal. La información preliminar para este análisis se obtiene del diagnóstico del área de estudio (módulo de Identificación) del proyecto.

c) Tecnología (¿Cómo producir?)

Dos de los principales aspectos de los que se preocupa el análisis de la tecnología son la instalación física y el proceso de producción del proyecto. En una conceptualización general, se puede entender la tecnología como la forma de hacer las cosas, es decir, el conjunto sistemático de conocimientos, métodos, técnicas, instrumentos y actividades cuya aplicación permita la transformación de insumos en el bien o servicio deseado para el cumplimiento del objetivo central del proyecto.

d) Impacto Ambiental (¿Cómo mitigar los impactos negativos a la sociedad y al ambiente?)

Los PI pueden generar impactos positivos o negativos en el ambiente (ver Anexo 3) que pueden influir en la selección de alternativas de tamaño, localización, tecnología y por consiguiente en su rentabilidad social.

Los Sectores emiten normas para el cumplimiento de estándares ambientales aplicables a las UP que les competen. Estas normas orientan el análisis de impactos que podría generar el proyecto.

Adicionalmente, en cada Sector existe una unidad orgánica encargada de establecer las precitadas normas.

e) Riesgo de Desastres y Cambio Climático (¿Cómo reducir el riesgo de desastres y cómo mitigar y/o adaptarse a los efectos del cambio climático?)

La GdR-CCC consiste en el planteamiento de un conjunto de medidas que deben realizarse con el fin de evitar y prevenir el riesgo futuro de que se afecten las condiciones de prestación del servicio de una UP, por efecto de un desastre potencial o del cambio climático.

En esta sección se describe cómo evaluar los riesgos en un contexto de cambio climático – identificados a partir del AdR-CCC realizado en el diagnóstico del módulo de Identificación– sobre el diseño técnico preliminar (localización, tecnología y tamaño)

de cada una de las alternativas técnicas proyecto. En particular se debe prestar atención a los riesgos de los desastres potenciales con condición de peligro “alto”.

2.3.2. Planteamiento de las alternativas técnicas factibles

En este acápite se debe presentar el planteamiento de las alternativas técnicas factibles (ATF) que provienen de las opciones técnicas posibles que han cumplido con los criterios de los factores condicionantes considerados. Esta síntesis debe contener para cada ATF información relevante referente a los aspectos técnicos analizados y el resultado de estos, incluyendo las MRR-CCC.

2.3.3. Diseño preliminar de las alternativas técnicas factibles

El diseño preliminar es la representación gráfica o esquemática de un proyecto de inversión en su fase de formulación y evaluación que describe las características físicas y funcionales principales de la(s) alternativa(s) técnica(s) factible(s), con el propósito de contar con una base referencial para la estimación de costos.

El diseño preliminar generalmente debe estar constituido por dibujos o planos en los que se deberá apreciar la distribución de espacios o áreas y que pueden ser levantados con nivel de información desde visualización hasta estudios básicos, dependiendo de la complejidad o envergadura del proyecto de inversión.

En ese sentido, luego de seleccionada la o las ATF, la UF podrá elaborar el diseño preliminar de acuerdo al alcance de ingeniería y el nivel de profundidad de la información que haya establecido el Sector para el tipo de proyecto que se esté formulando. En el caso que el Sector no hubiese establecido el alcance o nivel de profundidad de la información, la UF podrá proponer los alcances y la profundidad que corresponda siempre en función a la complejidad del proyecto.

Se entiende como nivel de profundidad a la confiabilidad en la precisión de la metodología utilizada para obtener la información con la que se diseña el proyecto. Desde esta perspectiva, por ejemplo, la mayor confiabilidad la tiene la información adquirida para un expediente técnico o documento equivalente.

2.3.4. Metas físicas de los activos que se busca crear o modificar con el PI

En esta sección se establecen las metas físicas del proyecto que se ha previsto ejecutar con el PI, considerando el diseño preliminar de acuerdo con las alternativas técnicas factibles.

2.4. Gestión del Proyecto de Inversión

La ejecución eficiente de las inversiones y la prestación sostenible de los bienes y/o servicios por parte de la UP, constituyen aspectos críticos en el ciclo de inversión.

Se debe entender como gestión del proyecto al proceso de planeamiento, ejecución, supervisión y control de las acciones que conducen el logro del objetivo central del proyecto por la Unidad Ejecutora de Inversiones. Este análisis se aborda para las fases de Ejecución y Funcionamiento.

2.4.1. Fase de Ejecución

El objetivo de la gestión del proyecto en la fase de Ejecución es el logro de la conformación de la UP en el diseño, plazo y costo que se planifique.

Este análisis se debe desarrollar para las alternativas técnicas factibles resultantes del análisis técnico.

a) Organización

La responsabilidad de la ejecución del PI está a cargo de la UEI con la capacidad técnica, administrativa y financiera para una eficiente ejecución del proyecto. La UEI es el órgano técnico competente para la conducción, la coordinación o el desarrollo de los aspectos técnicos de la ejecución de todos y cada uno de los componentes y/o activos del PI.

b) Plan de implementación

En el plan de implementación del proyecto se detallarán las actividades y las tareas necesarias para el logro de las metas del proyecto, estableciendo la secuencia y la ruta crítica, la duración, los responsables y los recursos necesarios.

Se requiere elaborar una programación realista de las actividades tomando en cuenta los procedimientos de contrataciones y adquisiciones por ejecutar en la fase de inversión, que permita el control y el seguimiento adecuados de los tiempos de ejecución.

c) Modalidad de ejecución

Se debe especificar la modalidad de ejecución del PI. La UF deberá sustentar los criterios aplicados para la selección; las modalidades pueden ser «por contrata» (ejecución indirecta) o «por administración directa» (ejecución directa). En un proyecto puede haber una combinación de ambas modalidades dependiendo de las capacidades de la institución.

d) Condiciones previas a la Ejecución

Para garantizar el inicio oportuno de la ejecución de acciones, se debe tener en cuenta los aspectos técnicos y regulatorios relacionados al proyecto. Por ejemplo, la obtención de las aprobaciones y las autorizaciones necesarias para la ejecución, la entrega del terreno o el saneamiento físico legal de la propiedad, la licencia de construcción, el CIRA y la certificación ambiental (de acuerdo con el SEIA) cuando corresponda, entre otros.

2.4.2. Fase de Funcionamiento

Para el adecuado desempeño de la UP intervenida, se debe realizar un análisis y descripción de la entidad responsable de la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución del proyecto. Asimismo, se debe incluir un análisis de disponibilidad de recursos para su financiamiento, de los arreglos institucionales que se requerirán para la fase de Funcionamiento y de la capacidad de gestión del operador del servicio público que se implementará.

a) Entidad que se hará cargo de la O&M y la organización que se adoptará

Se requiere precisar quién se hará cargo de la operación y el mantenimiento de la UP que se instalará o intervendrá con el proyecto.

b) Instrumentos y recursos para la gestión de la UP

Si se trata de una UP nueva, se requiere identificar los instrumentos que apoyan la gestión de la UP, tales como el reglamento de organización y funciones, manuales, guías, planes estratégicos y operativos, presupuesto multianual y anual, entre otros, así como los recursos humanos y activos (mobiliario, equipos, ambientes, entre otros) propios de la gestión.

Si se trata de una UP ya existente, se deberán plantear los ajustes que se requieran en los instrumentos de gestión, sobre la base del diagnóstico de la UP.

c) Condiciones previas relevantes para el inicio de la operación

Se requiere identificar aquellas acciones previas que garanticen la disponibilidad del servicio, pues culminada la fase de Ejecución se habrá cumplido con las metas físicas; sin embargo, para que se preste el servicio se requerirán, estas otras medidas:

- Las pruebas y la puesta en marcha de la UP intervenida con el fin de verificar su eficiente funcionamiento.
- Difusión a la población del inicio de operaciones de la UP.
- Recursos humanos entrenados para operar la UP; por ejemplo, asignar los docentes o el personal de salud, es decir, cumplir con los compromisos previamente establecidos.
- Verificar que la entidad a cargo de la operación y mantenimiento disponga de los recursos previstos para iniciar la prestación del servicio; por ejemplo, que dentro de un PI de servicio de agua potable y alcantarillado se disponga de un stock de insumos para el tratamiento del agua; o que dentro de un establecimiento de salud se disponga de materiales y medicinas. Esto supone el cumplimiento de compromisos previos o de las previsiones correspondientes en la fase de Ejecución.
- Los instrumentos de gestión (ROF, CAP, presupuesto analítico del personal, entre otros), los cuales pueden ser elaborados o mejorados en la fase de Ejecución.
- Haber establecido los procesos y protocolos para la operación y el mantenimiento preventivo y correctivo.

2.4.3. Gestión integral de riesgos en la ejecución y funcionamiento

La gestión de los riesgos implica llevar a cabo una serie de actividades que, si bien regularmente representan costos adicionales en el presupuesto del proyecto, tienen el propósito de prevenir o mitigar problemas mayores que de otra forma terminarían siendo más onerosos para los fines perseguidos.

La UF deberá identificar los riesgos que pueden afectar las fases de Ejecución y Funcionamiento. Asimismo, debe proponer las medidas de gestión de los referidos riesgos.

Se sistematizarán los riesgos, para lo cual se debe incluir una descripción de estos, la posibilidad de ocurrencia (baja, media o alta) que debe ser resultado de un juicio técnico, el impacto que tendrá (bajo, medio, alto) y las medidas de mitigación que se adoptarían.

2.5. Costos del proyecto

Una vez determinadas las metas físicas de cada alternativa técnica factible analizada, se estimará los respectivos costos a precios de mercado.

2.5.1. Estimación de costos de inversión

Dentro de la estructura de costos de inversión que usualmente se incluyen están:

- Elaboración de expediente técnico o documento equivalente.
- Elaboración de estudios complementarios especializados (EVAP, Análisis de Riesgo de Desastres en un Contexto e Cambio Climático y otros).

- Ejecución de obras.
- Costo para la continuidad del servicio durante la fase de Ejecución.
- Adquisición de terrenos, equipos, mobiliario, vehículos.
- Contratación de servicios diversos asociados a la ejecución del proyecto (por ejemplo, intangibles).
- Supervisión de estudios, obras, equipamientos, consultorías y servicios.
- Liquidaciones.
- Gestión del proyecto.
- Estudio de Línea Base.

2.5.2. Estimación de los costos de inversión en la fase de Funcionamiento

Las inversiones en la fase de Funcionamiento corresponden a las intervenciones sobre aquellos activos del proyecto cuya vida útil culmina dentro del horizonte de evaluación, o que por obsolescencia tecnológica sea necesario reemplazar para que el PI continúe produciendo la cantidad de servicios previstos durante la fase de Funcionamiento.

2.5.3. Estimación de los costos de operación y mantenimiento incrementales

Los costos de operación son todos aquellos incurridos para desarrollar el proceso productivo de los bienes y/o servicios producidos por la UP una vez esté en operación. Entre los costos de operación más relevantes pueden ser los sueldos y salarios y los materiales e insumos, además de servicios como energía, agua, comunicaciones, entre otros.

Por otro lado, los costos de mantenimiento son todos los incurridos para preservar o mantener la capacidad de producción o nivel de servicio de la infraestructura y de la maquinaria y equipamiento que participa en el proceso de producción de los bienes y servicios entregados por la UP.

2.5.4. Flujo de costos incrementales a precios de mercado

Con la estimación de los costos a precios de mercado durante el horizonte de evaluación, se elaborarán los flujos de costos incrementales para cada una de las alternativas técnicas factibles a evaluar, pudiendo organizarse por activo.

3. Evaluación

El objetivo de este módulo es determinar si la ejecución del proyecto es conveniente para la sociedad objetivo en su conjunto.

3.1. Evaluación Social

La Evaluación Social es el proceso de identificación, medición y valorización de los beneficios y costos de un proyecto de inversión, desde el punto de vista del bienestar social de la localidad, departamento, región y/o el país.

Se aplica cuando el agente económico dueño del proyecto es el conjunto de la sociedad, que se supone representada por las entidades y empresas públicas que ejecutan proyectos de inversión.

3.1.1. Beneficios Sociales

Los beneficios sociales permiten incrementar el bienestar a los usuarios atendidos por la unidad productora intervenida con el PI como consecuencia del mayor consumo del bien o servicio o de la mejor calidad de éste.

3.1.2. Costos Sociales

A diferencia de lo que sucede en la evaluación privada de un proyecto, en la que interesa conocer los egresos monetarios que éste genera, calculados a partir de la valorización de todos los factores de producción e insumos utilizados a precios de mercado; en la evaluación social, en cambio, interesa conocer el valor que tiene para la sociedad los factores de producción e insumos que se emplearán durante la ejecución y funcionamiento del proyecto (a ese valor se conocerá como el costo de oportunidad).

3.1.3. Estimación de Indicadores de Rentabilidad Social

Para la evaluación social se pueden aplicar cualquiera de las dos metodologías: Costo-Beneficio, Costo-Efectividad o Costo-Eficacia. Independientemente de la metodología utilizada, los flujos netos se deben traer al presente con la Tasa Social de Descuento (TSD), que representa el costo de oportunidad que incurre el país cuando utiliza recursos para financiar sus proyectos.

La TSD transforma el valor actual de los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión.

3.1.4. Análisis de Incertidumbre

Los factores que introducen incertidumbre en la evaluación económica de un proyecto de inversión afectan al cálculo del VAN al menos de tres formas distintas, las cuales no son excluyentes entre sí.

En el primer caso, puede deberse a la aparición de retrasos que afecten a la duración de las obras y/o a desviaciones no previstas de los costos reales con respecto a los costos presupuestados. La incertidumbre con respecto a los costos de operación y mantenimiento suele provenir de la dificultad para conocer con exactitud el consumo de determinados inputs (mano de obra, materiales, energía) o a la aparición de desviaciones en el precio de dichos insumos (salarios, precio del combustible, etc.).

3.2. Evaluación privada

En aquellos casos en los que: i) el sector privado participe en la ejecución de los proyectos y/o en su funcionamiento (como el caso de asociaciones público privada), ii) en los proyectos de empresas públicas y/o iii) en aquellos proyectos de inversión que tienen un potencial de generación de ingresos monetarios, se deberá realizar la evaluación de la rentabilidad desde el punto de vista privado. Esta evaluación puede ser económica (sin considerar fuentes y características del financiamiento) y financiera, considerando participación y condiciones del financiamiento posible de obtener. Deberá desarrollarse teniendo en consideración la posibilidad de financiamiento de la inversión mediante una APP.

3.3. Análisis de Sostenibilidad

La sostenibilidad es la capacidad para producir los bienes y servicios previstos, de manera ininterrumpida a lo largo de su vida útil. Son diversos los factores que pueden afectar la sostenibilidad del proyecto.

3.4. Financiamiento de la inversión del proyecto

En este acápite se explica el financiamiento previsto del presupuesto de inversión del proyecto, identificándose todas las fuentes de financiamiento previstas para ejecutar las inversiones. Entre las fuentes de financiamiento público de un PI están: los Recursos Ordinarios (RO), Recursos Determinados (RD), Recursos por Operaciones Oficiales de Crédito (ROOC), Donaciones y Transferencias (DT) y Recursos Directamente Recaudados (RDR).

3.5. Matriz del Marco Lógico

3.5.1. Consideraciones básicas

a) Concepto

Es una herramienta que resume la información esencial de la coherencia y consistencia de un proyecto. Su estructura muestra los distintos niveles de objetivos del proyecto en 4 filas. Se muestra también la información narrativa de los distintos niveles de objetivos del proyecto con sus correspondientes indicadores, medios de verificación y supuestos, en 4 columnas.

b) Utilidad de la MML

En la fase de Formulación y Evaluación, la elaboración de la MML permite:

- Verificar la lógica causal en la definición del PI (módulo de identificación), a partir del análisis de la correspondencia entre los distintos niveles de objetivos.
- Revisar que se hayan definido los indicadores, con sus atributos de cantidad, calidad, tiempo y beneficiario (módulos de formulación y evaluación).

En la fase de Ejecución, la MML es una herramienta que facilita la evaluación en cualquier momento durante la ejecución del proyecto. Examina la evolución del logro de los objetivos en cuanto a acciones y componentes, con los indicadores asociados a estos.

La evaluación permite:

- Conocer cómo está progresando la intervención en términos de plazos, costos y metas físicas, de acuerdo con lo planificado en el documento técnico viable.
- Identificar posibles problemas de ejecución.
- Apoyar la toma de decisiones sobre ajustes en la ejecución del proyecto, de acuerdo con la conveniencia.

3.5.2. Elaboración de la Matriz del Marco Lógico

Respecto a los supuestos, se deben cumplir con los siguientes atributos:

- Ser un factor de riesgo externo. No es controlable por la UE o el operador.
- Ser determinante para el éxito del PI. El cumplimiento del supuesto es esencial para el logro del objetivo del siguiente nivel.
- Que tenga una probabilidad media de ocurrencia. Existe la posibilidad de que el supuesto se cumpla. Si la probabilidad es baja o es improbable que se cumpla debería revisarse si puede reformularse el proyecto introduciendo cambios para que no dependa del factor, si no fuese posible deberá rechazarse.

3.6. Conclusiones y Recomendaciones

La UF debe indicar el resultado (viable o no viable) del proceso de formulación y evaluación del proyecto y detallar los principales argumentos que sustentan dicho resultado, en términos de lo siguiente:

- A.** Sustentar dentro del documento técnico correspondiente el cumplimiento de los tres (3) atributos que definen la condición de viabilidad de un proyecto, en caso el proyecto resulte viable:
 - a) Mostrar evidencia de que la capacidad proporcionada por el proyecto de inversión contribuye al cierre de una o más brechas prioritarias de infraestructura o de acceso a servicios en el territorio determinado por el área de influencia del proyecto; cautelando que las brechas prioritarias correspondan a aquellas vinculadas al proyecto de inversión en la fase de Programación Multianual de Inversiones.
 - b) Acreditar que la alternativa de solución recomendada maximiza la contribución del proyecto de inversión al bienestar de la población beneficiaria y al resto de la sociedad en general. Bajo el criterio de eficiencia, esto equivale a obtener el mejor indicador de rentabilidad social posible, sea bajo la metodología de análisis costo beneficio o bajo la metodología de análisis costo efectividad.
 - c) Verificar que el incremento en el bienestar que se logra como consecuencia del proyecto sea sostenible durante el funcionamiento del proyecto; lo que implica que la evaluación confirma la existencia de arreglos institucionales y organizacionales, así como la programación de un conjunto de medidas a nivel de la UP57, de modo tal que se garantice razonablemente la conservación de la capacidad obtenida por el proyecto.
- B.** Si el resultado es no viable, indicar qué atributo o atributos no se logró sustentar dentro del documento técnico.
- C.** Emitir un juicio técnico sobre la calidad y la pertinencia del grado de profundización de la información empleada para la elaboración del documento técnico, el alcance de la ingeniería y el nivel de profundidad de la información en la definición del proyecto, así como la consistencia y coherencia de los supuestos establecidos, los documentos que sustentan las evidencias, las fuentes de información, las normas técnicas, los parámetros y metodologías empleadas, entre otros elementos claves relacionados con el fundamento técnico y económico de la decisión de inversión.

4. Anexos

Incluir como anexos los informes que sustenten o detallen los temas analizados en el Perfil.

29.18. Anexo 18: Documentos de Gestión

En el entregable final se deben incluir los siguientes documentos de gestión.

- a) Acreditación de disponibilidad del recurso hídrico vigente, emitido por la Autoridad Nacional del Agua.
- b) Resolución de dirección aprobando el IGA o documento de certificación ambiental según corresponda, emitida por la DGAAA, vigente
- c) Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos - CIRA vigente, emitida por el Ministerio de Cultura (según corresponda) y/o Documento equivalente emitido por Ministerio de Cultura.
- d) Documentos de saneamiento físico legal, según corresponda